

# ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

3

# TARTALOM — CONTENT

Nagy, B. – Bene, Sz. – Bodó, I. – Gera, I. – Szabó, F.: Magyar szürke bikák és tehenek élősúlya és testméretei. (Live weight and body measurements of Hungarian Grey bulls and cows).....	195
Nagy, B. – Király, I. – Bene, Sz. – Szabó, F.: Magyar szürke tehenek és üszök külső és belső medence méreteinek vizsgálata. (Examination of outer and inner pelvic dimensions of Hungarian grey cows and heifers).....	205
Sipiczki, B.Ms.: Hazai szénák penészfertőzöttségének vizsgálata és a vizsgálati módszerek fejlesztése. PhD. értekezés. (Investigation on the mould contamination of domestic hays and development of methods for examination. PhD. Thesis).....	212
Szabó, F. – Domokos, Z. – Lengyel, Z. – Zsuppán, Zs.Ms. – Bene, Sz.: Charolais borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások. (Weaning results of Charolais calves. 1st Paper: Environmental factors).....	213
Bene, Sz. – Dákay, I.Ms. – Lengyel, Z. – Márton, D. – Nagy, B. – Szabó F.: Hereford borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztékek. (Weaning results of Hereford beef calves. 2nd Paper: Genetic parameters, breeding values).....	225
Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Bottura, C. – Massimiliano, A. – Szentléleki, Andrea Ms. – László, P. – Vertséné Zándoki, R.Ms.: Azonos környezetben felnevelt aubrac és charolais borjak választási teljesítménye. (Weaning performances of Aubrac and Charolais calves reared under the same environmental conditions).....	237
Posta, J. – Komlósi, I.: Magyar sportló kancák sajátjeljesítmény vizsgájának paraméterbecslései. (Parameter estimation of Hungarian Sport Horse mares from performance tests).....	253
Domokos, Z. – Török, M. – Szabó, F. – Tőzsér, J.: A bőr alatti faggyúvastagság mérésének lehetőségei ultrahang-készülékkel a szarvasmarha-fajban. Irodalmi áttekintés. (Possibilities of estimation of subcutaneous fat in cattle using ultrasound device. Review paper).....	263
Selwet, M.: Effect of organic acids on numbers of yeasts and mould fungi: aerobic stability in the silage from Italian ryegrass. (Szervessav-kiegészítés hatása angolperje szilázsok élesztő- és penészgomba-tartalmára, valamint a szilázs stabilitására).....	279

## SZEMLE (Miscellaneous):

Kállai László 1927–2007 .....	193
Tudományos kitüntetés (Csapó J.) (Scientific Award).....	204
Könyvismertetés (Book review):	
Szabó, F.: Állattenyésztés. (Animal breeding) .....	204
Mihók S.: A gidrán ló monográfiája (Monograph of „Gidran” horse) .....	224
Mihók S.: Tyúk, gyöngytyúk, pulyka, kacska, pészmaréce, lúd. (Hen, guinea-fowl, turkey, duck, musk-duck, goose) .....	224
Keserű, J.: Parasztsorsfordítók között. ....	252
Tájékoztató: www.eutakarmany.com (Informatory).....	262

## KÁLLAI LÁSZLÓ 1927–2007

*Kállai László* tudományos életünkben kiemelkedő egyéniségével tűnt ki. Hihetetlen munkabírási, kitűnő előadó, sokoldalú szervező volt. Kutatóként és egyetemi tanárként egyaránt megkövetelte a munka iránti igényességet. *Kállai László* Budapesten született. Középiskolai tanulmányait a pesti Bencések hírneves gimnáziumában folytatta és itt is érettségizett. E gimnázium tanárai és nevelési szelleme mély hatással volt rá: itt látta az oktatás minőségi igényességének fontosságát, a tanulási követelmény szigorú betartását, továbbá a gyakorlati ügyesség előnyeit. Kutatói és oktatói pályafutása során mindhárom területet kimagaslóan és példamutatóan művelte.

Egyetemi tanulmányait a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Mezőgazdasági Osztályán kezdte meg. Érdeklődése legelőször az állatélettani stúdiumok iránt nyilvánult meg. Már másodéves korában *Nyiredy István* professzor (egyszemélyes) tanszékén demonstrátor, és tervezte-rajzolta meg a tananyag újszerű oktatási ábráit. Néhány hónap múlva professzorát le tartóztatták, s hogy a tantárgy oktatása folyamatos maradjon *Kállai László* zökenők nélkül, zavartalanul tartja évfolyamtársainak az órákat.

Egy évvel később az egyetemről eltávolítják (csak 1955-ben szerezhették diplomát), de *Márkus József* professzor közbenjárására az éppen alakuló Állattenyésztési Kutatóintézet Állatélettani és Takarmányozási Osztályán segédkutatóként alkalmazzák. Kapcsolódik *Tangl Harald* professzor vitamintémáihoz, de közben megteremti a röntgenvizsgálatok lehetőségét, a fotólaboratóriumot (mestere volt az állatfényképezésnek is), a gyorsabb és olcsóbb biológiai kísérletezés érdekében kialakítja az osztály fehérpatkánytenyésztését. 1953-ban a B<sub>12</sub> vitamin takarmányozási alkalmazásával több tízezer állattal végez kísérleteket, majd kidolgozza a szarvasmarha-trágyából történő gyártás technológiáját. Ez időben kap több évre szóló megbízást az Állami Gazdaságok Minisztériumától a csicsókatermesztés fellendítéséhez kapcsolódó biológiai és takarmányozási kísérletek végzésére.

1956-ot követően — kollégái „közreműködésével” — az Intézetből eltávolítják, internálják, majd néhány hónap után rehabilitálva visszaveszik. Érthetően cserél munkahelyet és megy az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézetbe osztályvezetőnek. Itt elsősorban a laborállatokkal foglalkozik. Tanfolyamokat szervez, jegyzeteket, könyvet ír. Látva e kísérletezés országos minőségi (genetikai tisztaság, egységes takarmányozás) hiányosságait, eléri, hogy részletes műszaki és tenyésztési tervei alapján az Egészségügyi Minisztérium és az OMFB anyagi támogatásával Gödöllőn megépüljön a Laboratóriumi Törzsállattenyésztő Intézet (LATI). Ezt igazgatóként vezeti, majd néhány év

múlva onnan (kényszerűségből) eltávolították. Ekkor a Kaposvári Főiskolára megy az Állatélettani Tanszék tanárának, hol később az állattenyésztési biotechnológiát is oktatja. 1984-ben az OMFB-be hívják, hogy főosztályvezetőként szervezze és irányítsa az állattenyésztési biotechnológiai témákat. Ehhez kapcsolódóan több éven át főszerkesztője a Folia Biotechnologica, a Napjaink biotechnológiája című kiadványoknak.

*Kállai László* minden témakörében naprakész és széleskörű ismeretekkel rendelkezett, azokat magas szintű előadásaiban adta közre. Közel hat évtizedes munkásságáról mintegy száz szakközlemény és tananyagként is használatos több könyv tanúskodik.

A takarmányozás, a laborállatok, a biotechnológia tudományterületének nagy veszteségét jelenti eltávóazása. Nehézségekkel teli életpályáján az alkotóember ritkán látott típusát valósította meg.

*Kralovánszky U. Pál*

## MAGYAR SZÜRKE BIKÁK ÉS TEHENEK ÉLŐSÚLYA ÉS TESTMÉRETEI

NAGY BARNABÁS — BENE SZABOLCS — BODÓ IMRE — GERA ISTVÁN — SZABÓ FERENC

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 23 magyar szürke tenyészbika és 42 tehén élő súlyát, testméreteit és néhány testarány indexét értékelték. A bikákat és a teheneket azonos körülmények között nevelték fel és tartották a Hortobágyi Génmegőrző Kht. gulyáiban. A vizsgálatban szereplő egyedek súlyát és testméretét 2005. január hónapjában vették fel. A súlymérést megnyúlás érzékelővel ellátott, digitális mérleggel végezték. A testméret felvételezése során mérőbotot és mérőszalagot használtak. Az adatokat az SPSS 9.0 statisztikai programmal értékelték.

A bikák átlagosan  $852 \pm 82,3$  kg, a tehenek pedig  $562 \pm 54,1$  kg élő súlyúak voltak. A bikák marmagassága 149 cm, vállszélessége 57 cm, csípőszélessége 53 cm, szárkörmérete 24 cm és törzshosszúsága 171 cm volt átlagosan. A tehenek marmagassága 141 cm, vállszélessége 48 cm, csípőszélessége 58 cm, szárkörmérete 22 cm és törzshosszúsága 157 cm volt átlagosan. A bikákat és a teheneket 87,1–89,8%-os magassági-index jellemezte. Az élő súly a különböző testméretekkel többnyire közepes, illetve szoros (bika  $r=0,41-0,80$  ill. tehén  $r=0,45-0,62$ ) pozitív korrelációt mutatott.

### SUMMARY

*Nagy, B. – Bene, Sz. – Bodó, I. – Gera, I. – Szabó, F.: LIVE WEIGHT AND BODY MEASUREMENTS OF HUNGARIAN GREY BULLS AND COWS*

Live weight and body measurements of 23 Hungarian Grey bulls and 42 cows were taken in January 2005 and moreover some body measurement indices and correlation coefficients were calculated. Calves The bulls and cows were kept in the some conditions in the herds of Hortobágy Gene Reserve Company. The live weight was taken with digital balance taking to body measurements used measuring stich and measuring tape. SPSS 9.0 statistical programme were used for data processing.

According to the results the average weight of bulls was  $852 \pm 82.3$  kg, while that of cows  $562 \pm 54.1$  kg. Body measurements as an average for buli were as follows: height at withers 149 cm, width of shoulder 57 cm, width of hip 53 cm, cannon girth 24 cm, body length 171 cm. Body measurements as an average for cow were as follows: height at withers 141 cm, width of shoulder 48 cm, width of hip 58 cm, cannon girth 22 cm, body length 157 cm. Height index was 87.1–89.8%. Phenotypic correlation between body weight and body measurements was medium or strong positive ( $r=0.41-0,80$  for bulls and  $r=0.45-0.62$  for cows).

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A magyar szürke szarvasmarha fajta kifejlettkori súlya *Tormay* (1901) szerint igen változó, a bikáké 460–700, a teheneké 340–580 kg között ingadozik. *Wellman* (1926) felmérése szerint a tehenek élősúlya 350–700 kg közötti, a bikák 600–900 kg súlyúak. A Debrecen szabad királyi Város tulajdonában levő 27 tenyészbika átlagos súlya 722,5 kg volt (*Vitéz Benke*, 1932). A Tiszántúli népies szürke tehenek átlagosan 438 kg, míg a mezőhegyesi szürke tehenek átlagosan 635 kg élősúlyúak voltak (*Magyari*, 1941). Az 1. táblázat a mezőhegyesi magyar szürke tehenek és bikák testméret-felvételezéséről (*Tormay*, 1901) közöl adatokat, a múlt század elejéről.

1. táblázat

A mezőhegyesi bikák és tehenek testméretei (*Tormay*, 1901)

Ivar(1)	Fej-hosszúság(2)	Fej-szélesség(3)	Mar-magasság(4)	Farbúb magasság(5)	Törzs-hosszúság(6)	Övméret(7)
Bika(8)	51,0	34,0	146	143	187	225
Tehén(9)	44,3	25,9	141	141	186	222

Table 1.: Body measurements of Mezőhegyes bulls and cows (*Tormay*, 1901)  
sex(1), length of head(2), width of head(3), height at withers(4), height at rump(5), length of the trunk(6), chest girth(7), bull(8), cow(9)

*Wellman* (1926) szerint a tehenek marmagassága átlagosan 133 cm. *Magyari* (1941) 145 népies és 83 uradalmi szürke tehén marmagasságát mérte meg. Eredményei szerint a tiszántúli népies szürke 132,7 cm, a mezőhegyesi szürke tehenek marmagassága pedig 137,4 cm volt. Megállapította, hogy hat-éves korukra a magyar szürke tehenek befejezik magassági növekedésüket.

Adott fajtán belül a bikák általában 8–20 cm-rel magasabbak, mint a tehenek *Schandl* (1955).

*Vitéz Benke* (1932) a hortobágyi magyar szürke tehenek és bikák testméreteinek alakulásáról közöl adatokat.

2. táblázat

A hortobágyi magyar tehenek és bikák testméretei (*Vitéz Benke*, 1932)

Ivar(1)	n	Mar-magasság(2)	Farbúb magasság(3)	Törzs-hossz(4)	Övméret(5)	Far-hosszúság(6)	Far-szélesség(7)	Fej-hosszúság(8)	Fej-szélesség(9)	Szákör-méret(10)
Tehén(11)	60	133,2	136,7	156,0	182,0	52,7	47,7	47,3	22,3	19,5
Tehén(11)	56	135,9	—	162,0	197,8	—	—	—	—	19,6
Bika	27	142,8	142,5	165,6	205,5	53,2	50,4	52,3	30,0	22,8
3 év>(12)										

Table 2.: Body measurements of Hortobágy bulls and cows  
sex(1), height at withers(2), height at rump(3), length of the trunk(4), chest girth(5), length of rump(6), width of rump(7), length of head(8), width of head (9), cannon girth(10), cow(11), bull(12)

Néhány kiváló magyar szürke gulyában nem volt ritka a 220–230 cm-es övméretű tehén sem (Battha, 1935). *Kerékgyártó* (1941) 120 népies szürke tehén testméret felvételezését végezte el. Mérései szerint ezekre a tehenekre 132,7 cm marmagasság, 96,8 cm farbúbmagasság, 113 cm törzhosszúság, 38,7 cm farhosszúság, 24,3 cm vállszélesség, 37,3 cm far I. szélesség, 18,6 cm far III. szélesség, 131,4 cm övméret, 13,52 cm szárkörméret volt jellemző. *Wellman* (1926) testméret indexeket is közöl. A törzs hossza és a marmagasság között 118%-os, a törzs hossza és az övméret között 138%-os testarány indexet állapított meg.

Összehasonlításként néhány egyéb fajta élősúlyára és testméretére vonatkozó újabb irodalmi adatot mutatunk be a továbbiakban. A testnagyság jellemzésére leggyakrabban a marmagasságot szokták megadni. *Bauer és mtsai* (1997) néhány húsmarha fajtát vizsgáltak, és szerintük a charolaist 145 cm, a szimentálit 140, a limousint 145 cm átlagos marmagasság jellemzi. *Tőzsér és mtsai* (2001) a charolais fajta marmagasságát 129–133 cm-nek, övméretét 188–201 cm-nek, ferde törzhosszúságát 170–177 cm-nek találták. *Bene és mtsai* (2005) azonos körülmények között tartott, különböző húshasznú szarvasmarha fajták teheneinek testméreteit, testméret indexét valamint korrelációs együtthatóit adták meg. Az aberdeen angus 131,6 cm, limousin 138,0 cm, a blonde d'aquitaine 142,5 cm marmagasságú volt. Megállapították, hogy az élősúly és a különböző testméretek között többnyire közepes, illetve szoros ( $r=0,40-0,83$ ) pozitív korreláció van.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatban a Hortobágyi Génmegőrző Kht. kecskési téli szállásán tartott 23 bika (életkoruk átlagosan 5,7 év) és a Kungyörgyön telelő 42 tehén (átlagos életkoruk 7,9 év) adatai szerepeltek. A méréseket 2005 januárjában végeztük el. A tehenek élősúlymérése és méret-felvételezése, az ellést követő egy hónapon belül történt.

A tehenek tartása és takarmányozása, a vizsgált időszakban, a téli szálláshelyen azonos volt (zárt, huzatmentes istállók és a hozzájuk kapcsolódó kifutó). Tavasztól őszig a teheneket a legelőn tartották. A takarmányukat a tavaszi, ill. a nyári időszakban, a legelők gyepterme, késő őszi, ill. téli hónapokban *ad libitum* köles- és borsó szenázs, valamint széna alkotta. Az állatok sem abrak-, sem más kiegészítést nem kaptak. A bikák téli takarmányellátása a tehenekétől abban különbözött, hogy a tömegtakarmányok mellett, abrak-kiegészítést kaptak.

A tehenek élősúlyának mérését digitális mérleggel, a testméret felvételét szakaszolt kezelő folyosóban végeztük el. A bikák súlyát hídmérlegen, testméretek pedig nyakszorítóval megfogott állatokon vettük fel. A testméret felvétel módját, valamint a méréséhez használt eszközöket a 3. táblázat szemlélteti.

Az egyes testméret adatokból különböző testméret indexeket számoltunk. Az indexek az egymással anatómiailag és részben fiziológiailag is összefüggő testméretek egymáshoz való viszonyát jellemzik. A kiszámított indexek felsorolását és kiszámításának módját a 4. táblázatban foglaltuk össze.

A testmérétek felvételének módja

Testméret(1)	Méretfelvétel módja(2)	Eszköz(3)
Marmagasság(4)	vízszintes talaj – mar közötti távolság(16)	mérőbot(28)
Farbűbmagasság(5)	vízszintes talaj – farbűb közötti távolság(17)	mérőbot(28)
Vállszélesség(6)	két vállizület közötti távolság(18)	tolómérő(29)
Csípőszélesség(7)	a külső csípőszöglek közötti távolság(19)	tolómérő(29)
Far III. szélesség(8)	ülögumók közötti távolság(20)	tolómérő(29)
Övméret(9)	a lapocka mögött mért mellkas kerülete(21)	állatmérőszalag(30)
Szárkörméret(10)	a ball elülső lábszár legvékonyabb pontjának kerülete(22)	állatmérőszalag(30)
Fejhosszúság(11)	a fényszáj (szutyak) és a fejei közötti távolság(23)	mérőszalag(31)
Fejszélesség(12)	szemboltívek között mért távolság(24)	mérőszalag(31)
Törzshosszúság(13)	a vállbűb függőleges vetülete és az ülögumó közötti távolság(25)	mérőszalag(31)
Ferde törzshosszúság(14)	a váll izület és az ülögumó közötti távolság(26)	mérőszalag(31)
Farhosszúság(15)	farbűb – ülögumó közötti távolság(27)	mérőszalag(31)

Table 3.: The way of taking body measurements

body measurements(1), way of taking measurements(2), equipment(3), height at withers(4), height at rump(5), width of shoulder(6), width of hip(7), 3rd width of rump(8), chest girth (9), cannon girth (10), length of head(11), width of head(12), length of the trunk(13), inclined length of the trunk(14), length of rump(15), the distance from ground to wither(16), distance from ground to rump-casque(17), the distance between the shoulder(18), the distance between the overhangs of haunch's(19), the distance between the sitter bulbs(20), the after shoulder measured chest circumference(21), circumference of the leg(22), the distance from the edge of head to muzzle(23), the distance between the eyes(24), the distance from withers to sitter bulb(25), from the shoulder to the sitter bulb(26), the distance from rumpcasque to sitter bulb(27), measuring stick(28), calipers(29), animal measuring tape (30), measuring tape(31)

Testméret indexek és számításuk (Horn, 1973)

Testméret-index(1)	Számításának módja(9)
Magassági index(2)	marmagasság/törzshossz x 100(10)
Farhosszúsági index(3)	farhosszúság/törzshosszúság x 100(11)
Szármegterhelési index(4)	szárkörméret/testsúly x 100(12)
Testtömeg index (Rohrer-féle)(5)	testsúly/marmagasság x 100(13)
Túlnőttiségi index(6)	farbűbmagasság/marmagasság x 100(14)
Fej index(7)	fejszélesség/fejhossz x 100(15)
Zömökségi index(8)	övméret/ferde törzshossz x 100(16)

Table 4.: The way of body measurement indices and the in calculation (Horn, 1973)

name of body measurement index(1), height-index(2), rump length-index(3), weight on leg index(4), weight index by Röhrer(5), over growth index(6), the index of head(7), index squatness(8), calculation(9), height at withers/length of body x 100(10), length of rump/length of body x 100(11), cannon girth/weight (12), live weight/height at withers x 100(13), height at rumpcasque/height at withers x 100(14), the distance between the eyes/length of head x 100(15), chest girth/ inclined length of the trunk(16)

Az övméret, a szárkörméret és a ferde törzshosszúság adatok felhasználásával, többtényezős regresszió analízissel, egy egyenletet határoztunk meg az élő súly becslésére.



Az adat felvételezést követően, az adatbázis előkészítését Microsoft Excel XP programmal, a kiértékelést pedig az SPSS 9.0 statisztikai programmal végeztük el.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEŚÜK

Az 5. táblázatban foglaltuk össze a bikák és tehenek átlagos élősúly értékeit. A bikák átlagos élősúlya 852 kg, az állomány legnagyobb súlyú bikája 950 kg volt. A tehenek élősúlya átlagosan 562 kg, az általunk mért legnehezebb tehén 664 kg volt.

5. táblázat

A bikák és tehenek élősúlya

Ivar(1)	n	$\bar{x}$	s	CV%	Min.	Max.	P<0,001
Bika(2)	46	852	82,3	9,66	645	950	
Tehén(3)	42	562	54,1	9,63	468	664	

Table 5.: Live weight of bulls and cows  
sex(1), bull(2), cow(3)

Az átlagos testméret adatokat a 6. táblázat mutatja. A bikákat 149 cm-es, a teheneket átlagosan 141 cm-es marmagasság jellemezte. Farbúb-magasságban a bikák (151 cm) átlagosan magasabbak voltak a teheneknél (143 cm). A bikák övmérete átlagosan 232 cm, a teheneké 198 cm volt. A szárkörméret az ivarokon belül kiegyenlítetttséget mutat, a bikák szárkörmérete 24 cm, a teheneké átlagosan 22 cm,  $s=0,51-0,69$  volt.

Az általunk mért testméretekéből számolt testméret indexeket a 7. táblázat mutatja. Magassági index bikák és tehenek esetén átlagosan 87,1–89,8% volt. A túlnőtségi index mindkét ivarban átlagosan 101%.

A 8. táblázat mutatja a testsúly és a testméretek között számolt korrelációs (r) értékeket, magyar szürke bikák esetén. Az élősúly a különböző testméretekkel közepes, illetve szoros ( $r=0,41-0,80$ ) pozitív korrelációt mutat,  $P<0,001$ . A fejszélesség és hosszúsági méretek között is pozitív, közepes ( $r=0,48-0,62$ ) korrelációt mutat,  $P<0,001$  szignifikancia szinten.

A 9. táblázat tartalmazza az általunk vizsgált magyar szürke tehenek néhány testmérete között számolt korrelációs (r) értékeket. Az élősúly a különböző testméretekkel többnyire közepes, illetve szoros ( $r=0,45-0,62$ ) pozitív korrelációt mutat,  $P<0,001$  szignifikancia szinten. Hasonló összefüggés figyelhető meg a törzshosszúság és a többi testméret között is ( $r=0,39-0,62$ ,  $P<0,001$ ).

A testméretek segítségével regressziós egyenletet írtunk fel az élősúly meghatározására. A bikák élősúlyára szoros pozitív korrelációt ( $r=0,923$ ) és  $r^2=0,852$  értéket kaptunk,  $P<0,001$  szignifikancia szinten. A regressziós egyenlet a következők szerint került meghatározásra:

$$Y=(\text{övméret} \times 5,119)+(\text{szárkörméret} \times 58,194)+(\text{ferde törzshosszúság} \times 5,845)-2747,286$$

Az ezen egyenlettel meghatározott élősúlyok, maximum 8%-os eltérést mutattak a tényleges mérésektől.

A regresszioanalízissel, a tehenek élősúlyának meghatározása nem volt szignifikáns, ezért az egyenlet felírására nem került sor.

6. táblázat

A bikák és tehenek átlagos testméretel, cm

Testméret(1)	Ivar(2)	n	$\bar{x}$	s	CV%	Min.	Max.
Marmagasság(4)	bika(16)	23	149	5,38	3,62	136	158
	tehen(17)	42	141	3,56	2,55	133	147
Farbúbmagasság(5)	bika(16)	23	151	4,99	3,31	139	157
	tehen(17)	42	143	3,25	2,27	136	149
Vállszélesség(6)	bika(16)	23	57	4,67	8,22	45	62
	tehen(17)	42	48	3,02	6,29	41	56
Far I.(8)	bika(16)	23	53	4,09	7,68	46	61
	tehen(17)	42	58	2,15	3,69	54	63
Far III.(8)	bika(16)	23	22	2,14	9,89	20	30
	tehen(17)	42	27	1,84	6,93	22	30
Övméret(9)	bika(16)	23	232	8,46	3,65	210	246
	tehen(17)	42	198	6,83	3,44	185	212
Szárkörméret(10)	bika(16)	23	24	0,51	2,13	22	24,5
	tehen(17)	42	22	0,69	3,16	20	23
Fejhosszúság(11)	bika(16)	23	54	2,08	3,89	51	59
	tehen(17)	42	51	1,32	2,60	48	53
Fejszélesség(12)	bika(16)	23	30	1,45	4,91	27	32
	tehen(17)	42	24	0,82	3,39	23	26
Törzshosszúság(13)	bika(16)	23	171	4,74	2,77	163	180
	tehen(17)	42	157	4,28	2,72	150	168
Ferde törzshosszúság(14)	bika(16)	23	175	5,24	2,99	165	186
	tehen(17)	42	161	4,91	3,06	154	172
Farhosszúság(15)	bika(16)	23	52	2,48	4,81	48	58
	tehen(17)	42	47	2,87	6,15	42	53

 $P < 0,001$ 

Table 6.: Body measurements of bulls and cows as in Table 3(1, 4–15), bull(16), cow(17)

7. táblázat

Testméret indexek (%)

Testméret-index(1)	Bika(9)	Tehén(10)	$\bar{x}$
Magassági index(2)	87,1	89,8	87,8
Farhosszúsági index(3)	30,4	29,9	29,7
Szármegterhelési index(4)	2,81	3,91	3,22
Testtömeg index (Rohrer-féle)(5)	571	398	492
Túlnőttiségi index(6)	101	101	101
Fej index(7)	55,5	47,1	51,9
Zömökségi index(8)	132	123	128

Table 7.: Body measurement index as in Table 4.(1–8), bull(9), cow(10)

## 8. táblázat

**A bikák élő súlyának és testméreteinek korrelációs együtthatói (r)**

	Élő súly(1)	Mar- magasság(4)	Farbúb- magasság(5)	Váll- szélesség(6)	Far I. (8)	Far III. (8)
Élő súly(1)	—					
Marmagasság(4)	0,59**	—				
Farbúb-magasság(5)	0,57**	0,91**	—			
Vállszélesség(6)	0,44**	0,32*	0,28	—		
Far I.(8)	0,41**	0,16	0,24	0,25	—	
Far III.(8)	0,02	-0,18	-0,16	0,13	0,19	—
Övméret(9)	0,80**	0,43**	0,48**	0,43**	0,40**	0,08
Szárkörméret(10)	0,67**	0,20	0,11	0,35**	0,27	0,25
Törzshossz(13)	0,52**	0,59**	0,65**	0,19	0,14	-0,32*
Ferde törzshossz(14)	0,52**	0,51**	0,55**	0,09	0,36**	-0,34*
Farhossz(15)	0,16	0,23	0,31*	-0,29*	0,18	-0,28*
Fejhossz(11)	0,31*	0,04	0,13	-0,35**	0,32*	0,22
Fejszélesség(12)	0,18	0,34*	0,49**	-0,42**	0,29*	-0,22

	Öv- méret(9)	Szár- körmé- ret(10)	Törzs- hossz(13)	Ferde törzshossz (14)	Far- hossz(15)	Fej- hossz(11)
Övméret(9)	—					
Szárkörméret(10)	0,53**	—				
Törzshossz(13)	0,28	0,16	—			
Ferde törzshossz(14)	0,22	0,08	0,89**	—		
Farhossz(15)	0,12	-0,24	0,34*	0,41**	—	
Fejhossz(11)	0,08	0,17	0,27	0,44**	0,43**	—
Fejszélesség(12)	0,08	-0,06	0,48**	0,55**	0,62**	0,52**

\*P<0,05, \*\*P<0,01,

Table 8.: Correlation coefficients between body weight and body measurement of bulls weight(1), as in Table 3.(4–15)

## 9. táblázat

**A tehén élő súlyának és testméreteinek korrelációs együtthatói (r)**

	Élő súly(1)	Mar- magasság(4)	Farbúb- magasság(5)	Váll- szélesség(6)	Far I. (8)	Far III.(8)
Élő súly(1)	—					
Marmagasság(4)	0,59**	—				
Farbúb-magasság(5)	0,61**	0,81**	—			
Vállszélesség(6)	0,05	-0,25	-0,02	—		
Far I.(8)	0,61**	0,42**	0,40**	0,33*	—	
Far III.(8)	0,16	-0,04	0,04	0,50**	0,13	—
Övméret(9)	0,62**	0,41**	0,47**	0,33*	0,66**	0,16
Szárkörméret(10)	0,27	0,21	0,15	0,15	0,07	0,35*
Törzshossz(13)	0,56**	0,41**	0,52**	0,39**	0,62**	0,06
Ferde törzshossz(14)	0,46**	0,36*	0,43*	0,30*	0,55**	0,00
Farhossz(15)	0,45**	0,22	0,36	-0,19	0,42**	-0,11
Fejhossz(11)	0,18	0,44**	0,43**	-0,37**	0,25	0,05
Fejszélesség(12)	-0,09	-0,38**	-0,42**	0,44**	0,20	0,17

9. táblázat folytatása

	Öv- méret(9)	Szár- körméret(10)	Törzs- hossz(13)	Ferde törzhossz(14)	Far- hossz(15)	Fej- hossz(11)
Övméret(9)	—	—	—	—	—	—
Szárkörméret.(10)	0,32*	—	—	—	—	—
Törzhossz(13)	0,57**	0,27	—	—	—	—
Ferde törzhossz(14)	0,52**	0,49**	0,83**	—	—	—
Farhossz(15)	0,42**	-0,22	0,48**	0,29	—	—
Fejhossz(11)	0,04	0,07	0,04	-0,02	0,24	—
Fejszélesség(12)	0,08	-0,09	0,07	0,14	0,10	-0,26

\*P&lt;0,05, \*\*P&lt;0,01,

Table 9.: Correlation coefficients between body weight and body measurement of cows weight(1), as in Table 3.(4–15)

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az azonos körülmények között felnevelt és tartott magyar szürke fajtájú bikák átlagos élősúlya 852 kg, a teheneké 562 kg, átlagos életkoruk pedig 5,7, ill. 7,9 év volt.

A bikák marmagassága (149 cm) átlagosan 8 cm-rel volt több, mint a teheneké (141 cm).

A felvételezésre került testméretekből meghatározott testarány, magassági index bikák és tehenek esetén átlagosan 87,1–89,8% volt.

A testméret és a testsúly közötti fenotípusos korreláció bikák esetén  $r=0,41-0,80$ , míg tehenek esetében  $r=0,45-0,62$ .

Eredményeink alapján elmondható, hogy a bikák élősúlyának jellemzésére, súlymérés nélkül, legmegbízhatóbban az övméret és a szárkörméret használható a kapott ( $r=0,80-0,67$ ) korrelációs együttható alapján.

$Y=(\text{övméret} \times 5,119)+(\text{szárkörméret} \times 58,194)+(\text{ferde törzhosszúság} \times 5,845)-2747,286$  képlet segítségével, 8%-os pontossággal becsülhető a magyar szürke bikák élősúlya.

## IRODALOM

- Battha, P.(1935): A Magyar Marhatenyésztők Országos Egyesületének közgyűlése. Állattenyésztők Lapja, 12. 21. 46.
- Bauer, K. – Steinwender, R. – Stodulka, R.(1997): Mutterkuh-Haltung. Leopold Stocker Verlag, Graz, Austria
- Bene, Sz. – Nagy, B. – Nagy, L. – Szabó, F.(2005): Különböző húshasznú szarvasmarha fajták teheneinek testméretei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 4. 305–316.
- Hom, A.(1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 2. fejezet, 197–199.
- Kerékyártó, G.(1941): A podóliai szürkemarha „alföldi magyar” fajtájának testarányai. Mezőgazdasági Kutatások, XIV. 317–340.
- Magyari, A.(1941): A podóliai szürkemarha „alföldimagyar” fajtájának testnagysága. Mezőgazdasági Kutatások, XIV. 233–258.
- Schandl, J.(1955): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Statistical Package for the Social Sciences(1996): SPSS for Windows, Version 9.0. SPSS Inc., New York, NY.
- Tormay, B.(1901): A szarvasmarha és tenyésztése. Az Athenaeum Iroda és Nyomdai Rt. kiadása, Budapest, 107–115.

- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L. – Holló, G. – Rusznák, J.*(2001): Különböző génarányú charolais tehenészet teheneinek testméretei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50. 1. 15–22.
- Wellman, O.*(1926): A magyar és a szimentáli marha fajtabélyegei. *Állattenyésztők Lapja*, 3. 23. 323.
- Vitéz Benke, Gy.*(1932): A magyar marha szerepe a Tiszántúl köztenyésztésében. *Állattenyésztők Lapja*, 9. 10. 112.

**Érkezett:** 2006. július

**Szerzők címe:** *Nagy, B. – Bene, Sz. – Szabó, F.:* Pannon Egyetem, Georgikon

**Authors' address:** Mezőgazdaságtudományi Kar  
University of Pannon, Georgikon Faculty of Agriculture  
H-8360 Keszthely, Deák F. út 16.

*Bodó, I.:* Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar  
Debrecen University, Faculty of Agriculture  
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

*Gera, I.:* Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete  
Association of the Hungarian Grey Cattle Breeders  
H-1134 Budapest, Lőportár u. 16.

## TUDOMÁNYOS KITÜNTETÉS

Csapó János egyetemi tanár, az MTA doktora, Charles Simonyi kutatói ösztöndíjat nyert, melyet 2006 októberében az MTA ünnepi tudományos ülésén, a Kuratórium elnökei és a felsőoktatási szakállamtitkár jelenlétében adtak át. Indoklasként Méhes Károly akadémikus a következőket mondta el:

„Csapó János mind az élelmiszeralitika, mind annak alkalmazása területén elért olyan új tudományos eredményeket, melyre világszerte felfigyeltek. Az általa vagy vezetésével kidolgozott új analitikai módszereket hazánk és a világ több országa laboratóriumaiban használják. A módszerek alkalmazásával az állattudomány területén, ezen belül az állati eredetű élelmiszerek kutatása területén ért el olyan tudományos eredményeket, mely 1995-ben az MTA doktora cím elnyerésével járt. Oktatói kinevezésével sem tört meg az a tudományos kutatás terén mutatott lendület, mely egész oktatói-tudományos karrierjét végig kísérte. Oktatóként az elért eredményeket azonnal képes beépíteni a tananyagba, ill. alkalmazni a mindennapi munkája során. Dr. Csapó János mindenben megfelel a Charles Simonyi Kutatói Ösztöndíj kiírásában szereplő feltételeknek; az ösztöndíj odaítélését ezért messzeemenően javaslom, és bízom benne, hogy ez ösztönzőleg fog hatni kollégám további tudományos munkájára.”

Az évente kiosztásra kerülő díjat Dr. Charles Simonyi alapította 2000-ben — az Amerikai Magyar Koalíció együttműködésével —, azzal a céllal, hogy ösztönözze a kiemelkedő magyar tudományos kutatást.

Szerkesztőség

---



---

## KÖNYVISMERTETÉS

2006 decemberében megjelent az új, BSc rendszerű képzéshez igazodó, „**Állattenyésztéstan**” című könyv, Szabó Ferenc szerkesztésében, a Mezőgazda Kiadó gondozásában. A kiváló szakemberekből álló szerzői kollektíva a hazai állattenyésztés felsőoktatási-kutatási intézményeiből verbuválódott.

A könyv szerzőinek célja szerint elsősorban a BSc képzésben különböző mezőgazdasági szakokon tanulóknak készült, mint tankönyv, összefoglaló volta miatt azonban minden állattenyésztés iránt érdeklődőnek hasznára lehet.

A kötet 285 oldalas, az első harmadában az általános állattenyésztés témaköreit taglalja. Foglalkozik a háziállatok eredetével, a gazdasági állatok rendszertanával, nevezéktanával, küllemtanával, nemesítésének és szaporításának témakörével. Tárgyalja a környezeti tényezők szerepét, a helyes gondozás és elhelyezés alapelveit, az állatok viselkedésével és védelmével kapcsolatos legfontosabb általános tudnivalókat.

A könyv további részében részletesen tárgyalják a szerzők az egyes fajok (ló, szarvasmarha, juh, sertés, baromfi) tenyésztésének ismereteit. Minden esetben áttekintést kap az olvasó az adott ágazat jelentőségéről, a faj biológiai sajátosságairól, a termelését befolyásoló tényezőkről, a termékeiről. Részletesen ismertetésre kerülnek a fontosabb fajták és hibridek is. Végül a tenyésztés gyakorlati kérdései kerülnek sorra, a hasznosítási irányoknak és a fontosabb részfeladatoknak megfelelő bontásban, áttekinthető és lényegre törő formában.

Török Márton

## MAGYAR SZÜRKE TEHENEK ÉS ÜSZÖK KÜLSŐ ÉS BELSŐ MEDENCE MÉRETEINEK VIZSGÁLATA

NAGY BARNABÁS — KIRÁLY ISTVÁN —  
BENE SZABOLCS — DÁKAY ILDIKÓ — SZABÓ FERENC

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők két magyar szürke tenyészetben 15 üsző és 30 tehén külső ( far I. szélesség, far III. szélesség, farhosszúság) és belső (haránt átmérő, vertikális átmérő, horizontális átmérő) medence méreteit vizsgálták. A méret-felvételezést követően valamennyi állatot mérlegelték.

Az üszők méréskor átlagosan 369 kg, míg a tehenek átlagosan 569 kg súlyúak voltak. Az üszők medencéjének belső haránt átmérője 16,2 cm, vízszintes átmérője 15,28 cm, függőleges átmérője 13,83 cm, medencebejárat területe 166,01 cm<sup>2</sup> volt átlagosan. A tehenek haránt átmérője 21,85 cm, vízszintes átmérője 20,51 cm, függőleges átmérője 19,60 cm, medencebejárat területe 315,72 cm<sup>2</sup> volt átlagosan.

### SUMMARY

*Nagy, B. – Király, I. – Bene, Sz. – Dákay, I. Ms. – Szabó, F.: EXAMINATION OF OUTER AND INNER PELVIC DIMENSIONS OF HUNGARIAN GREY COWS AND HEIFERS*

In two Hungarian Grey breedings the outer (1st width of the rump, 3rd width of the rump, length of the rump) and inner (transversal diameter, vertical diameter, horizontal dimension) pelvic diameter of 15 heifers and 30 cows were examined. All the animals were weighed after taking the measurements.

The heifers were the average 369 kilos, while the cows were the average of 569 kilos when they were measured. The heifers' inner transversal pelvic diameter was 16.2 cm, the horizontal diameter was 15.28 cm, the vertical diameter was 13.83 cm, the space of the pelvic aperture was 166.01 cm<sup>2</sup> on average. The cows' inner transversal pelvic diameter was 21.85 cm, the horizontal diameter was 20.51 cm, the vertical diameter was 19.60 cm, the space of the pelvic aperture was 315.72 cm<sup>2</sup> on average.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szarvasmarha anatómiai sajátossága, hogy a medence magas, a medencefenék keskeny és teknőszerű, a far- és az ülőcsont laterális szélei nagymértékben felgöbbsültek, a medencefenék caudális része magasan kiemelkedő, a csípőoszlopok hosszúak és előredőltek, tehát szűiőútjuk, szűlészeti szempontból kedvezőtlen alakú (Gere és Bartosiewicz, 1979). Ismert azonban az is, hogy a különböző fajták és típusok között jelentős különbségek vannak.

Hegyi tarka űszők élűsúlyának és medenceméreteinek alakulását vizsgálták Holló és mtsai (1976). Az élűsúlyuk átlagosan 399 kg, a far I. szélesség 41,57 cm, a far III. szélesség 16,82 cm, a farhosszúság 44,78 cm, a nyílátmérő 16,79 cm, a medencebejárat területe  $180 \pm 18,63 \text{ cm}^2$  volt. (A medenceméretek alapján számítható ki a medencebejárat területe, ami szarvasmarhában közel azonos az ellipszisével, melynek két tengelye a horizontális és vertikális átmérő.)

Holló és Horváth (1979) 217 magyar tarka űsző medencéjének külső és belső méreteit vették fel. A far I. szélesség 49,86 cm, a far III. szélesség 21,55 cm, a medence ferde átmérője 20,51 cm, a medence függőleges átmérője 17,00 cm, a medence vízszintes átmérője 16,14 cm, a medencebejárat területe  $274 \text{ cm}^2$  volt.

Kriese és mtsai (1994) több fajta (red poll, hereford, angus, szimentáli, limousin, charolais, pinzgau) medence belső átmérőjének összehasonlítását végezték el. Az űszők átlagosan egy évesek voltak. Méréseik alapján a vertikális medence átmérő 10,63–11,88 cm között, a horizontális átmérő 11,78–13,40 cm között, a medence bejárat területe pedig 139,33–155,80  $\text{cm}^2$  között változott.

Wagenhoffer és mtsai (2005) hét, hazánkban tartott húsmarha fajta belső medence átmérőinek vizsgálatát végezték el (shaver, magyar tarka, red angus, aberdeen angus, red lincoln, hereford, fehér-kék belga). Megállapították, hogy a fehér-kék belga nehéz elléseinek legvalószínűbb oka a szűk szűiőút (vertikális átmérő 14,4 cm, horizontális átmérő 13,3 cm, haránt átmérő 15 cm) volt.

Hancock és mtsai (1994) eltérő intenzitással nevelt borjak esetén vizsgálták a medencebejárat területének változását az életkor függvényében. A kontrol csoportot 2 hónaposan, 82 kg átlagos élűsúly és 108  $\text{cm}^2$  medencebejárat terület jellemzett. Ugyanerre a csoportra 22 hónaposan, 426 kg átlagos élűsúly és 240  $\text{cm}^2$  medence-bejárat terület volt jellemző.

Naazie és mtsai (1991) 2. éves űszők medence belső átmérőinek összefüggéseit vizsgálták korreláció számítással. Számításuk szerint az életkor és a medencebejárat területe között  $r = -0,1$ , a nyílátmérő és a vertikális átmérő között  $r = 0,55$  fenotípusos korrelációs egyűthető volt.

Vizsgálatunk célja volt, hogy egyetlen őshonos szarvasmarha fajtánk, a magyar szűrke medencéjének külső és belső méreteit megmérjük és összevessük az irodalomban fellelhető más fajták adataival.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot a Hortobágyi Génmegőrző Kht. 3. számű gulyájában és a Pannon Egyetem Tan- és Kísérleti Üzem Kht. Húsmarha telepén végeztük el.



Összesen 15 üsző és 30 tehén méreteit felvéve és értékelve. A vizsgálat során a következő medence méreteket mértük:

- Far I. szélesség: külső csípőszögletek távolsága,
- Far III. szélesség: ülőgumók közötti távolság,
- Farhosszúság: farbúb és az ülőgumó közötti távolság,
- A medence bejárat ferde átmérője: a *tuberculum pobicum* és az *eminentia ilipectinea* közötti legmélyebb pont és a keresztcsont ellenkező oldali szárny homorulatának legmélyebb pontja közötti távolság.
- A medence bejárat magassági mérete, nyílátmérő: a *symphysis craniális* vége és a *promontorium* közötti távolság.
- Középső harántátmérő: a két *psaos* dudor közötti távolság.

A medence belső átmérőket szakállatorvos mérte. A méreteket mindig ugyanaz a személy vette fel, így próbáltuk a hiba lehetőségét csökkenteni.

A külső medence méreteket mérőszalaggal, a belső medence méreteket pedig szülőútmérő eszközzel (Vissac-féle pelviméter) mértük meg *Holló és Horváth* (1979) szerint.

A kapott medenceméretek alapján, az alábbi képlettel számítottuk ki a medencebejárat területét:

$$T = a \times b \times \pi$$

T: a medencebejárat területe (cm<sup>2</sup>)

a: a vertikális átmérő fele (cm)

b: a horizontális átmérő fele (cm)

$\pi$ : pitagorasz állandó, értéke  $\approx 3,14$

A külső és belső medence méretek vizsgálatakor értékeltük az életkor és az élő súly hatását is.

A kapott adatokat Excel 2003 program segítségével rendszereztük, (SPSS 9.0, 1998) variancia analízissel és korreláció számítással értékeltük.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az 1. táblázatban foglaltuk össze az általunk vizsgált teljes állomány külső medence méreteinek alakulását. A legfiatalabb üsző 2,2 éves, a legidősebb tehén 21,33 éves volt. A táblázatban megfigyelhető, hogy a far III. hosszúság (18,30 cm) kis varianciát CV%=6,6% mutat.

A 2. táblázat a vizsgált üszők és tehenek medencéjének belső átmérőinek alakulását mutatja. A két korcsoport medence bejáratának területe átlagosan 260 cm<sup>2</sup> volt. A minimum és maximum értékekből valamint a varianciából (CV%=37,7%), jól látható a két korcsoport heterogenitása.

A vizsgálatban szereplő üszők átlagos életkora 2,27 év, átlagsúlyuk pedig mintegy 369 kg volt (3. táblázat). Az állomány az életkor (CV%=1,7) és az élő súly (CV%=6,3) tekintetében is homogén volt. A far I. szélesség 43,33±2,84 cm, far III. szélesség 17,63±1,04 cm, míg a farhosszúság átlagosan 41,73±2,15 cm volt.

1. táblázat

**Magyar szürke üszők és tehenek életkora, élő súlya, külső medence méretei (n=45)**

	Életkor, év(1)	Élő súly, kg(2)	Far I., cm(3)	Far III., cm(4)	Farhosszúság, cm(5)
$\bar{x} \pm s$	7,49 $\pm$ 4,72	502,35 $\pm$ 112,68	48,97 $\pm$ 5,09	18,30 $\pm$ 1,21	46,26 $\pm$ 4,25
CV%	63,00	22,40	10,40	6,60	9,20
Min.	2,20	324,00	40,00	16,00	39,00
Max.	21,33	710,00	58,00	21,00	57,00

Table 1.: Outer pelvic dimensions of Hungarian Grey heifers and cows  
age, year(1), live weight, kg(2), , width of hip, cm(3), 3rd width of rump, cm(4), length of rump, cm(5)

2. táblázat

**Magyar szürke üszők és tehenek belső medenceméretei (n=45)**

	Ferde, cm(1)	Haránt, cm(2)	Nyíl, cm(3)	Terület, cm <sup>2</sup> (4)
$\bar{x} \pm s$	19,96 $\pm$ 2,94	18,77 $\pm$ 2,65	17,67 $\pm$ 2,89	260,07 $\pm$ 98,13
CV%	14,7	14,1	16,3	37,7
Min.	15,00	14,00	13,00	142,87
Max.	24,00	22,00	21,50	373,03

Table 2.: Inner pelvic dimensions of Hungarian Grey heifers and cows  
transversal dimension, cm(1), horizontal, cm(2), vertical, cm(3), pelvic area, cm<sup>2</sup>(4)

3. táblázat

**Magyar szürke üszők életkor, élő súlya és külső medence méretei (n=15)**

	Életkor, év(1)	Élő súly, kg(2)	Far I., cm(3)	Far III., cm(4)	Far hosszúság, cm(5)
$\bar{x} \pm s$	2,27 $\pm$ 0,038	369 $\pm$ 23,29	43,33 $\pm$ 2,84	17,63 $\pm$ 1,04	41,73 $\pm$ 2,15
CV%	1,70	6,3	6,5	5,9	5,1
Min.	2,20	324,0	40,0	16,0	39,0
Max.	2,32	406,0	48,0	20,0	48,0

Table 3.: Outer pelvic dimensions of Hungarian Grey heifers  
as in Table 1.(1–5)

Az üszők belső medence méreteit a 4. táblázat tartalmazza. A medence harántátmérő 16,20 cm, vízszintes átmérője 15,28 cm míg a függőleges átmérő 13,83 cm volt.

4. táblázat

**Magyar szürke üszők belső medenceméretei (n=15)**

	Ferde, cm(1)	Haránt, cm(2)	Nyíl, cm(3)	Terület, cm <sup>2</sup> (4)
$\bar{x} \pm s$	16,20 $\pm$ 0,62	15,28 $\pm$ 0,64	13,83 $\pm$ 0,67	166,01 $\pm$ 17,07
CV%	3,8	4,2	4,8	10,30
Min.	15,0	14,0	13,0	142,87
Max.	17,0	16,0	15,0	188,40

Table 4.: Inner pelvic dimensions of Hungarian Grey heifers  
as in Table 2.(1–4)

A medencebejárat területe átlagosan  $166,01 \pm 17,07 \text{ cm}^2$  volt. Az üszők medencéjének belső méreteit összehasonlítva a tehenekével elmondható, hogy mindegyik méret tekintetében kisebbek. Ez arra enged következtetni, hogy az ellésnek meghatározó szerepe van a belső medence méretek alakulásában. Erre a következtetésre jutott korábban *Holló és Horváth* (1979).

A vizsgálatban szereplő tehének átlagos életkora 10,1 év (heterogén,  $\text{CV}\%=3,51$ ), élő súlyuk 569 kg volt (5. táblázat). Ennek ellenére a külső medence méretek viszonylag kis varianciát mutatnak ( $\text{CV}\%=6,2\text{--}6,3\%$ ). A far I. szélesség átlagosan 51,8 cm, a maximum 58,00 cm volt.

5. táblázat

**Magyar szürke tehének életkor, élő súly és külső medence méretei (n=30)**

	Életkor, év(1)	Élő súly, kg(2)	Far I., cm(3)	Far III., cm(4)	Farhosszúság, cm(5)
$\bar{x} \pm s$	10,1 $\pm$ 3,55	569 $\pm$ 72,16	51,80 $\pm$ 3,27	18,63 $\pm$ 1,15	48,53 $\pm$ 3,03
CV%	35,10	12,70	6,30	6,20	6,20
Min.	4,34	375,00	45,00	16,00	43,00
Max.	21,33	710,00	58,00	21,00	57,00

Table 5.: Outer pelvic dimensions of Hungarian Grey cows as in Table 1.(1–5)

A magyar szürke tehének belső medence méreteit a 6. táblázat mutatja, mely méretek nagyon kis varianciát ( $\text{CV}\%=4,9\text{--}6,4\%$ ) mutatnak. A haránt átmérő 21,85 cm, vízszintes átmérő 20,51 cm, a függőleges átmérő átlagosan 19,6 cm, a medencebejárat területe pedig  $315,72 \pm 65,2 \text{ cm}^2$  volt. Ilyen nagy medencebejárat területet, az általunk feldolgozott irodalomban nem találtunk. Az irodalomban fellelt legnagyobb medencebejárat területe a shaver fajtának (271  $\text{cm}^2$ , *Wagenhoffer és mtsai*, 2005), ill. a magyar tarkának (274  $\text{cm}^2$ , *Holló és Horváth*, 1979) volt.

6. táblázat

**Magyar szürke tehének belső medenceméreteinek alakulása (n=30)**

	Ferde, cm(1)	Haránt, cm(2)	Nyíl, cm(3)	Terület, $\text{cm}^2$ (4)
$\bar{x} \pm s$	21,85 $\pm$ 1,40	20,51 $\pm$ 1,01	19,60 $\pm$ 1,02	315,72 $\pm$ 65,2
CV%	6,40	4,90	5,20	20,60
Min.	19,50	19,00	17,50	262,50
Max.	24,00	22,00	21,50	373,03

Table 6.: Inner pelvic dimensions of Hungarian Grey cows as in Table 2.(1–4)

Az üszők külső és belső méreteinek korrelációs mátrixát a 7. táblázatban mutatjuk be. A belső medence méretek elsősorban egymással állnak szoros kapcsolatban ( $r=0,68\text{--}0,87$ ),  $P<0,01$  szignifikancia szinten, az élő súlynak gyakorlatilag nincs hatása a medence belső méreteire. Erre a megállapításra jutottak korábban *Kriese és mtsai* (1994) és *Wagenhoffer és mtsai* (2005) is. A fajták szerinti értékelésük során éppen a legnagyobb súlyú fehér-kék belga medencéjének belső méretei voltak a legkisebbek.

7. táblázat

## Az üszők külső és belső medenceméretel összefüggéseinek korrelációs mátrixa

	Életkor (1)	Élő súly (2)	Far I.(3)	Far III.(4)	Far hosszúság(5)	Haránt átmérő (6)	Vízszin- tes(7)	Függő- leges(8)
Élő súly(2)	0,13							
Far I.(3)	0,37	0,51*						
Far II.(4)	0,13	0,11	0,19					
Farhosszúság(5)	0,33	0,31	0,43	0,00				
Haránt átmérő(6)	0,46	0,19	0,36	0,42	0,15			
Vízszintes(7)	0,53*	0,22	0,25	0,24	0,14	0,87**		
Függőleges(8)	0,07	0,14	0,54*	0,21	0,38	0,34	0,40	
Terület(9)	0,34	0,21	0,49	0,27	0,33	0,69**	0,80**	0,87**

\*P&lt;0,05, \*\* P&lt;0,01

Table 7.: Correlations coefficient between body and pelvic measurements of heifers age(1), weight(2), width of hip(3), 3rd width of rump(4), length of rump(5), transversal diameter(6), horizontal(7), vertical(8), pelvic area(9)

A tehenek méreteinek korrelációs értékeit mutatja a 8. táblázat. Elmondható, hogy az élő súly szignifikánsan befolyásolta a medence külső méreteinek alakulását ( $r=0,37-0,74$ ), de a belső méreteket nem befolyásolta. A tehenekre vonatkozóan is érvényes, hogy a belső méretek elsősorban egymással állnak szoros kapcsolatban ( $r=0,72-0,81$ ),  $P<0,01$  szignifikancia szinten.

8. táblázat

## A tehenek külső és belső medencemérete összefüggéseinek korrelációs mátrixa

	Életkor (1)	Élő súly (2)	Far I.(3)	Far III.(4)	Far hosszúság(5)	Haránt átmérő (6)	Vízszin- tes(7)	Függőle- ges(8)
Élő súly(2)	0,39*							
Far I.(3)	0,13	0,74**						
Far II.(4)	0,50**	0,37*	0,24					
Farhosszúság(5)	0,08	0,57**	0,44*	0,43*				
Haránt átmérő(6)	0,10	0,11	0,02	-0,12	0,03			
Vízszintes(7)	0,02	0,18	0,03	-0,01	0,07	0,81**		
Függőleges(8)	0,13	0,19	-0,02	-0,08	0,41*	0,40*	0,38*	
Terület(9)	0,07	0,21	0,01	-0,06	0,29	0,72**	0,82**	0,84**

\*P&lt;0,05, \*\* P&lt;0,01

Table 8.: Correlations coefficient between body and pelvic measurements of cows as in Table 7.(1-9)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálat alapján megállapítható, hogy a tehenek külső csípő méreteinek varianciája ( $CV\%=6,2-6,3\%$ ) között változott. Ebből arra lehet következtetni, hogy az egyedek faralakulás tekintetében nagy homogenitást mutatnak.

Az üszők és tehenek belső medence méret adatai (üszők medencéjének belső haránt átmérője 16,2 cm, vízszintes átmérője 15,28 cm, függőleges átmérője 13,83 cm, medencebejárat területe 166,01 cm<sup>2</sup> volt átlagosan, a tehenek

haránt átmérője 21,85 cm, vízszintes átmérője 20,51 cm, függőleges átmérője 19,60 cm, medencebejárat területe 315,72 cm<sup>2</sup> volt átlagosan) az alábbi következtetés levonását teszi lehetővé: a magyar szürke üszők és tehenek belső medence átmérői és szülőútja az ellés szempontjából nagyon előnyösnek mondhatók, az irodalomban fellelhető más fajtákhoz viszonyítva.

Az üszők és a tehenek külső és belső medence méretei között szignifikáns ( $P < 0,001$ ) különbségeket tapasztaltunk. Ennek értelmében az élősúly és az ellés kedvezően befolyásolja a medence méreteinek alakulását az ellés lefolyásának szempontjából. Az életkor és a medence belső méretei közötti gyenge, pozitív ( $r = 0,02 - 0,13$ ) korreláció arra enged következtetni, hogy az életkor ill. az ellések számának növekedésével kis mértékben változnak a medence belső méretei.

### IRODALOM

- Gere, T. – Bartosiewicz, L.(1979): Az elléssel kapcsolatos testméretek alakulása húsmarhák esetében. Állattenyésztés, 28.4. 343–348.
- Hancock, R.F. – Deutscher, G.H. – Nielsen, M.K. – Colburn, D.J.(1994): Effects of Synovex C® implants on growth rate, pelvic area, reproduction, and calving performance of replacement heifers. J. Anim. Sci., 72. 292–299.
- Holló, I. – Horváth, Á.(1979): Előzetes beszámoló a tehenek medenceméretei és az ellés lefolyása közötti összefüggés vizsgálatáról. Állattenyésztés, 28. 1. 21–26.
- Holló, I. – Horváth, Á. – Makay, B. – Várkonyi, J.(1976): Adatok a hegyitarka üszők medenceméreteinek összefüggéséhez. Állattenyésztés, 25. 6. 515–523.
- Kriese, L.A. – Van Velck, L.D. – Gregory, K.E. – Boldman, K.G. – Cundiff, L.V. – Koch, R.M.(1994): Estimates of genetic parameters for 320-day pelvic measurements of males and females and calving ease of 2-year-old females. J. Anim. Sci., 72. 1954–1963.
- Naazie, A. – Makarechian, M. – Berg, R.T.(1991): Genetic, phenotypic, and environmental parameter estimates of calving difficulty, weight, and measures of pelvic size in beef heifers. J. Anim. Sci., 69. 4793–4800.
- Wagenhoffer, Zs. – Király, I. – Szabó, F.(2005): Húshasznú tehenek és üszők belső medence átmérőinek vizsgálata, különös tekintettel a fehér-kék belga fajtára. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 1. 1–14.

Érkezett: 2006. október  
 Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar  
 Authors' address: University of Pannon, Georgikon Faculty of Agriculture  
 H-8360 Keszthely, Deák F. út 16.

# HAZAI SZÉNÁK PENÉSZFERTŐZÖTTSÉGÉNEK VIZSGÁLATA ÉS A VIZSGÁLATI MÓDSZEREK FEJLESZTÉSE

## INVESTIGATION ON THE MOULD CONTAMINATION OF DOMESTIC HAYS AND DEVELOPMENT OF METHODS FOR EXAMINATION

PhD. ÉRTEKEZÉS/PhD. THESIS

SIPICZKI Bojána

**Témavezető/consulant:** GUNDEL János  
MÁTRAI Tibor

**Az értekezés bírálói/examiners of the thesis:**  
SZÜCSNÉ PÉTER Judit  
SZIGETI Gábor

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar  
University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy

### Új tudományos eredmények:

- Hazai szénaminták feldolgozása alapján a penészfertőzöttség terméktipikus értéke:  $1 \times 10^6$ .
- A megállapított terméktipikus érték a minőségi osztályokba soroláshoz, és a penész TKE-határértékek meghatározásához szükséges.
- Az erjedési termékek közül a laktát alig, míg az acetát jelentősen gátolja mind a terméktipikus szénaflóra, mind a toxinogén *Aspergillus parasiticus* felszaporodását.
- A takarmányok penésszámának meghatározására előírt MSz ISO 7954 szabvány talaj szálastakarmányok vizsgálatára nem alkalmas, mert az esetek mintegy felében a *Mucor* túlnövése, mind a TKE leolvasását, mind a toxinogén telepek felismerését megnehezíti. Szénák mikológiai vizsgálatára a *Mucorales* elnyomása, a kielégítő telep növekedés és a színes képletek elbírálhatósága szempontjából, az MSz ISO 7954 szabványösszetétel Dichloran inhibitor kiegészítéssel ajánlható.

### New scientific results:

- On the basis of processed domestic hay samples we determined the product typical value of mould contamination: this is  $1 \times 10^6$ .
- This value is necessary for classification by quality class and for the determination of the CFU limit values for moulds.
- Out of fermentation products, lactate inhibits both the propagation of product-typical hay flora and toxinogenic *Aspergillus parasiticus* hardly, while acetate inhibits them significantly.
- MSz ISO 7954, specified for the mould count determination of forages, is not suitable for roughages on standard soils, as in about 50% of the cases the overgrowth of *Mucor* prevents both the reading of CFU values and the recognition of toxinogenic colonies. MSz ISO 7954 standard composition is recommended for the mycological examination of hays regarding *Mucorales* suppression, satisfactory colony growth and colourful formations when supplemented with Dichloran as an inhibitor.

### Az értekezés megtekinthető/the thesis deposited:

A Kar Központi könyvtárban/in the Library Center of Faculty

### Szerző címe/authors address:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
(Research Institute for Animal Breeding and Nutrition)  
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

e-mail: mikro@atk.hu

## CHAROLAIS BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE\*

### 1. Közlemény: KÖRNYEZETI HATÁSOK

SZABÓ FERENC — DOMOKOS ZOLTÁN — LENGYEL ZOLTÁN —  
ZSUPPÁN ZSUZSANNA — BENE SZABOLCS

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők charolais állomány adatbázisán vizsgálták 149 tenyészbika és 10 098 tehén 1990 és 2005 között született 23 010 ivadékanak (10 696 bikaborjú és 12 314 üszőborjú) választási eredményeit. Értékeltek a választási súly (VS), a választás előtti súlygyarapodás (SGY) és a 205. napra korrigált választási súly (KVS) alakulását a tenyészkörzet, a tehenek elléskori életkora, a születés éve és évszaka, valamint az ivar, mint fix hatás szerint. Az apa véletlen hatásként szerepelt a vizsgálatban. A számítások elvégzéséhez *Harvey's* (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program-ot használták.

A vizsgált tulajdonságok főatlaga és hibája (SE) a következők szerint alakult: választási súly (VS)  $219 \pm 7,60$  kg, választás előtti napi súlygyarapodás (SGY)  $939 \pm 40,63$  g/nap, 205. napra korrigált választási súly (KVS)  $227 \pm 8,58$  kg.

Az eredmények szerint az anya életkorának emelkedésével 6. éves korig javultak a választási eredmények. Az 5–10. éves anyáktól származó borjak között nem volt igazolható különbség. Az évszakok szerint, a választási súly és választás előtti napi súlygyarapodás esetén, a téli ( $224 \pm 7,61$  kg, ill.  $970 \pm 40,72$  g/nap) születésű, míg 205. napos súly esetén az őszi születésű borjak ( $231 \pm 8,60$  kg) mutatták a legnagyobb értékeket. Az ivari különbség mindhárom tulajdonság esetén megmutatkozott ( $+12$  kg,  $+49$  g/nap, ill.  $+14$  kg a bikaborjak javára).

### SUMMARY

Szabó, F. – Domokos, Z. – Lengyel, Z. – Zsuppán, Zs.Ms. – Bene, Sz.: WEANING RESULTS OF CHAROLAIS CALVES. 1ST PAPER: ENVIRONMENTAL FACTORS

Weaning performance of 23,010 Charolais calves (10,696 male and 12,314 female) born between 1990 and 2005 from 10,098 cows mated with 149 sires was analysed. The aim of the study was to evaluate the effect of environmental factors on weaning traits. Breeding region, age of cows, year of birth, season of birth and sex of calves as fixed, while sire as a random effect were considered. Data were analysed with *Harvey's* (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program.

The overall mean value and standard error of weaning weight, pre-weaning daily gain and weight adjusted to 205th day were  $219 \pm 7.60$  kg,  $939 \pm 40.63$  g/day and  $227 \pm 8.58$  kg, respectively.

The results of the examination show that weaning weight, pre-weaning daily gain and 205th-day weight increased with dam's increasing age as far as the six-year age of cows. No significant difference between calves of 5–10 year old cows was found. As for the season effect the calves born in winter were heavier in weaning weight ( $224 \pm 7.61$  kg) and pre-weaning daily gain ( $970 \pm 40.72$  g/day) than those born in other seasons, but in 205th-day weight the autumn born calves were the heaviest ( $231 \pm 8.60$  kg). Male calves were heavier than females significantly ( $P < 0.001$ ) (the difference was  $+12$  kg,  $+49$  g/day and  $+14$  kg).

\* A munkát az OTKA (T042630), az NKFP (4/057/2004) és az NKFP (4/025/2005) támogatta

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Hazánkban a charolais fajta húsmarha populációnk jelentős hányadát teszi ki fajtatisztán és keresztezési partnerként egyaránt. A húsmarhák esetében, így a charolais-kében is, a jó reprodukciós teljesítmény mellett, nagyon fontos a borjúnevelő-képesség is. A húshasznú választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolja. A választási súly a borjú örökölt növekedési erélyének és a tehenek borjúnevelő-képességének mutatója, ezért fontos, hogy az arra ható környezeti és egyéb (pl. genetikai stb.) tényezőkről pontos információkkal rendelkezünk.

A választási súlyra, választás előtti napi súlygyarapodásra és a 205. napos választási súlyra ható különböző környezeti tényezők — tenyészet, fajta, típus, évjárat, évszak, ivar, stb. — hatásának vizsgálatával számos hazai és külföldi kutató foglalkozott a '80-as évektől kezdve napjainkig. Hazai állományokban (magyar tarka, angus, hereford) ezen munkák eredményeit részletesen, korábbi cikkünkben (Szabó és mtsai, 2006) mutattuk be. Az abban idézett publikációkban néhány általános összefüggés, és az említett fajtákra vonatkozó konkrét eredmény is található.

A tenyészet hatását a fajtában Rico és mtsai (1987), valamint Grotheer (1996) a választási tulajdonságok esetén szignifikánsnak találták. A fajta hatását értékelve Szabó (1993) növekvő értékek szerint a galloway, hereford, angus, limousin, szimentáli, charolais sorrendet kapott és a különbségeket szignifikánsnak találta. Az anya életkorának hatását vizsgálta Winroth (1990) charolais fajtában. Eredményei szerint az első ellésből született borjak választási súlya 2–6%-kal kisebb, mint a későbbi ellésekből születetteké. Gáspárdy és mtsai (1998) azt tapasztalták, hogy a hazai charolais borjak 205. napos súlya a nyolcadik-kilencedik ellésig nő, majd később csökken. A születési év a borjak választási eredményét Bölcskey és mtsai (1980), Tőzsér és mtsai (1996), valamint Jakubec és mtsai (2000) vizsgálatai szerint szignifikánsan befolyásolja. A születési évszak hatásának vizsgálata során Becze (1987) arra a következtetésre jutott, hogy a tél végi, tavaszi ellésekből született borjak esetén nemcsak a felnevelési költségek alacsonyabbak, hanem azok választási súlya is nagyobb. A tehenek újravemhesülési aránya is átlagosan közel 90%, szemben a nyár elején ellettek 60% körüli arányával. Az ivarok közötti különbséget Grotheer (1996), Rico és mtsai (1987), Winroth (1990), valamint Tőzsér és mtsai (1996) szignifikánsnak találták a charolais fajtában. Gáspárdy és mtsai (1998) viszont úgy találták, hogy a borjú ivara nem befolyásolja a 205. napos súlyt. Ezt elsősorban azzal magyarázzák, hogy a vizsgált évek különösen szárazak voltak, így az anyák tejtermelése nyilván kisebb volt.

Jelen vizsgálatunk célja, hogy értékeljük, hogyan alakul a charolais borjak választási eredménye tenyészkörzetenként, továbbá az anya életkora, az évjárat, az évszak és az ivar szerint.



## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete (Miskolc) által rendelkezésre bocsátott adatbázis alapján végeztük. Az értékelésben 149 tenyészbika és 10 098 tehén 1990–2005 között született 23 010 ivadékainak (10 696 bikaborjú és 12 314 üszőborjú) adata szerepelt. Az vizsgált tulajdonságok a választási súly (VS), a választás előtti napi súlygyarapodás (SGY) és a 205. napra korrigált választási súly (KVS) voltak.

Az értékelte tényezők között a tenyészkörzet, a tehén elléskori életkorát, születés évét, a születés évszakát és az ivart, mint fix hatást, az apát, mint véletlen genetikai hatást vizsgáltunk. A borjak életkora — születéstől választásig — kovariáló hatásként szerepelt a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetében. Az 1. táblázat mutatja az egyes tulajdonságok hatásának becslésére alkalmazott modelleket.

1. táblázat

### A becslésre alkalmazott modellek

X Variancia forrása(1)	Osztályok(2)	Y		
		Választási súly, kg(3)	Súlygyarapodás, g/nap(4)	205. napos súly, kg(5)
Apa (S)(6)	149	****	****	****
Tenyészkörzet (H)(7)	12	****	****	****
Tehén kora (C)(8)	13	****	****	****
Évjárat (Y)(9)	16	****	****	****
Évszak (E)(10) *	4	****	****	****
Ivar (I)(11)	2	****	****	****
b1(12)	—	****	****	—
Hiba(13)	—	+	+	+

\*  $P < 0,1$ ; \*\*  $P < 0,05$ ; \*\*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*\*  $P < 0,001$

+ = a modell része, de szignifikáns hatás nélkül (14); — = a modell ezt a hatást nem tartalmazza (15)

Table 1.: The statistical models

source of variance(1), classes(2), weaning weight, kg(3), preweaning daily gain, g/day(4), 205th-day weight, kg(5), sire(6), breeding region(7), age of cows(8), year(9), season(10), sex(11), covariant (age of calves at weaning)(12), residual(13), part of the model, but significant level should not be calculated(14), the model doesn't include this effect(15)

A borjak választási eredményét befolyásoló, különböző környezeti tényezők hatását apamodellel (Szőke és Komlósi, 2000 szerint) becsültük. Az alkalmazott modellek fix hatásokat (környezeti hatások) és véletlen genetikai hatást (apa) tartalmaztak.

Az adatbázis 97 tenyészetből származó borjak adatát tartalmazta. Ezekből az azonos tájegységhez tartozó települések figyelembevételével, 12 tenyészkörzetbe soroltuk az állományt annak érdekében, hogy a vizsgált tenyészetek száma az értékelhető legyen (maximum 12) (2. táblázat).

## A tenyészetek tenyészkörzetek szerinti besorolása

Kód (1)	Tenyészkörzet(2)	Ide tartozó települések(3)	Tenyészetek száma(4)	Borjú-létszám(5)
1	Nyugat-Dunántúl	Szentgotthárd, Szombathely, Keszthely, Balatonfenyves	4	370
2	Dél-Dunántúl	Kereki, Tab, Siófok, Hajmás, Kaposvár, Regöly, Szakály, Bár	10	2352
3	Dunántúli-középhegység	Bakonycsérnye, Mány, Gánt, Tata, Vértesszőlő, Oroszlány	7	1019
4	Budapest környéke	Budapest, Martonvásár, Ipolyvece, Bercei, Keszeg, Nógrádszakál	10	814
5	Duna-Tisza köze	Jánoshalma, Kalocsa, Fülöpszállás, Sükösd, Jászszentlászló, Kiskunhalas	10	3441
6	Mátra	Ózd, Hangony, Recsk, Zabar	4	541
7	Miskolc környéke	Miskolc, Léh, Encs, Szirmabesenyő, Szerencs, Abaújszántó, Szikszó, Halmaj, Selyeb, Taktaszada, Megyaszó, Sajólászlófalva	12	8706
8	Sárospatak környéke	Sárospatak, Bodrogkisfalud, Tokaj, Herczegkút, Gávavencsellő, Balsa, Rakamaz,	8	601
9	Borsodi-mezőség	Mezőnagymihály, Mezőkövesd, Tiszabábolna, Mezőcsát	6	1187
10	Kecskemét környéke	Kecskemét, Lajosmizse, Ballószög, Fülöpháza, Kunpeszér	10	2295
11	Jászság	Jászfakóhalma, Jászdózsza, Jászárgó, Jászárokszállás, Jászkisér	6	493
12	Tiszántúl	Derecske, Hajdúnánás, Debrecen, Nyíregyháza, Rohod, Kunmadaras, Nagyvíván, Mezőberény, Pusztaföldvár	10	1191
Összesen(6)			97	23 010

Table 2.: The assignment of the farms to breeding regions  
code(1), name of breeding region(2), the townships in breeding zone(3), number of farms(4), number of calves(5), total(6)

A választási súlyra és a választás előtti napi súlygyarapodásra alkalmazott modell általános alakja az alábbiak szerint írható fel:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + H_j + Y_k + E_l + C_m + I_n + b(X_{ijklmno} - \bar{X}) + e_{ijklmnop}$$

ahol:

$Y_{ijklmnop}$ =az i-edik apától, j-dik tenyészetben, k-adik évben, l évszakban, m éves tehéntől, n ivarú, o korú választott borjú választási súlya, életnapra jutó súlygyarapodása

$\mu$ =az összes megfigyelés átlaga

$C_m$ =a tehén elléskori életkorának fix hatása

$S_i$ =a bika véletlen hatása

$I_n$ =az ivar fix hatása

$H_j$ =a tenyészkörzet fix hatása

$b$ =regressziós együttható

$Y_k$ =a születési év fix hatása

$e_{ijklmnop}$ =véletlen hiba

$E_l$ =az születési évszak fix hatása

A 205. napra korrigált választási súly értékelési módja előzőtől annyiban különbözik, hogy a borjak életkorát, mint kovariánst nem építettük be a modellbe:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + H_j + Y_k + E_l + C_m + I_n + e_{ijklmnop}$$

A környezeti tényezők hatásának korrigálása érdekében additív- és szorzó-faktorokat számítottunk. Ennek során LSD próbával vizsgáltuk az egyes tényezőkön belüli különbségek megbízhatóságát. Azokban az esetekben adtunk meg additív- és szorzófaktorokat, amelyekben szignifikáns eltérést tapasztaltunk.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel XP programmal, az adatok értékelését pedig *Harvey's* (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program-mai végeztük.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A vizsgálat eredménye szerint — amint az 1. táblázatban látható — az apa, a tenyészkörzet, a tehenek elléskori életkora, az év, az évszak, az ivar, valamint a választási életkor szignifikánsan ( $P < 0,001$ ) befolyásolja a választási súlyt, a választás előtti napi súlygyarapodást és a 205 napos súlyt. Ezen eredmények egyezők *Nelsen és Kress* (1981), *Rico és mtsai* (1987), *Winroth* (1990), *Szabó és Gajdi* (1993), *Kovács és mtsai* (1993), *Grotheer* (1996), *Tőzsér és mtsai* (1996), *Jakubec és mtsai* (2000), *Lengyel és mtsai* (2003), valamint *Zándoki és mtsai* (2003) eredményeivel.

A vizsgált tényezők hozzájárulását a teljes varianciához a 3. táblázat szemlélteti. Mindhárom tulajdonság esetén legnagyobb hatása az ivarnak (61,86–78,67%), a legkisebb pedig az apának (1,58–2,32%) volt. Ez hasonló *Kovács és mtsai* (1993), *Lengyel és mtsai* (2003), valamint *Nagy és mtsai* (2004) eredményeihez.

3. táblázat

A varianciaforrások aránya az összvarianciában, %

Variancia forrása(1)	Választási súly(2)	Súlygyarapodás(3)	205. napos súly(4)
Apa(5)	1,64	2,32	1,58
Tenyészkörzet(6)	4,18	7,73	5,82
Tehén kora(7)	7,57	7,57	7,09
Évjárat(8)	5,94	6,36	4,55
Évszak(9)	8,16	14,16	2,29
Ivar(10)	72,51	61,86	78,67

Table 3.: The contribution of source of variance to total variance, %  
source of variance(1), weaning weight(2), preweaning daily gain(3), 205th-day weight(4), sire(5), breeding region(6), age of cows(7), year(8), season(9), sex of calf(10)

A 4. és 5. táblázatban a vizsgált tulajdonságokat befolyásoló környezeti tényezők hatása látható. A tenyészkörzetek között jelentős eltéréseket tapasztaltunk. Mindhárom tulajdonság esetén a legjobb eredmények a 4. (Budapest környéke) és a 9. (Borsodi-mezőség) körzetekben voltak. A legrosszabb eredményeket az 1-es (Nyugat-Dunántúl) és a 11-es (Jászság) körzetekben tapasztaltuk. A legmagasabb és a legkisebb értéket mutató körzet között a 205. napos súlyban átlagosan 38 kg volt a különbség, ami jelentősnek tekinthető. E különbség magyarázataként megemlíthető, hogy számos gyakorlati tapasztalattal rendelkezünk a tekintetben, hogy a földrajzi, a klimatikus, a környezeti tényezők, a talajadottságok különbözősége, az ún. „röghatás” jelentősen meghatározza, hogy milyen lesz a borjak választási eredménye. A húsmarhatartás rendkívül különböző körülmények között történik a világon és hazánkban is. Véltetően

azonos fajtába, típusba tartozó állatok választási mutatóiban a „röghatás”, vagyis az eltérő környezet következtében nagy különbségek lehetnek (Szabó és mtsai, 2005).

4. táblázat

A környezeti tényezők hatása a tulajdonságokra ( $\bar{x} \pm SE$ )

Hatások(1)		n	Választási súly, kg(2)	Súlygyarapodás, g/nap(3)	205. napos súly, kg(4)
Főátlag(5)		23010	219 $\pm$ 7,60	939 $\pm$ 40,63	227 $\pm$ 8,58
Tenyéskörzet(6)	1	370	210 $\pm$ 7,84	910 $\pm$ 41,84	211 $\pm$ 8,83
	2	2352	223 $\pm$ 7,67	961 $\pm$ 40,97	231 $\pm$ 8,65
	3	1019	218 $\pm$ 7,71	944 $\pm$ 41,19	226 $\pm$ 8,69
	4	814	239 $\pm$ 7,67	1039 $\pm$ 41,47	242 $\pm$ 8,75
	5	3441	223 $\pm$ 7,63	952 $\pm$ 40,80	227 $\pm$ 8,61
	6	541	210 $\pm$ 7,79	910 $\pm$ 41,61	217 $\pm$ 8,78
	7	8706	218 $\pm$ 7,60	928 $\pm$ 40,68	225 $\pm$ 8,59
	8	601	216 $\pm$ 7,74	956 $\pm$ 41,36	225 $\pm$ 8,73
	9	1187	230 $\pm$ 7,68	1019 $\pm$ 41,03	249 $\pm$ 8,66
	10	2295	222 $\pm$ 7,68	926 $\pm$ 41,04	228 $\pm$ 8,66
	11	493	209 $\pm$ 7,92	845 $\pm$ 42,24	217 $\pm$ 8,91
	12	1191	213 $\pm$ 7,71	882 $\pm$ 41,21	222 $\pm$ 8,70
Tehén kora, év(7)	2	999	206 $\pm$ 7,68	884 $\pm$ 41,07	212 $\pm$ 8,67
	3	2927	209 $\pm$ 7,62	896 $\pm$ 40,76	215 $\pm$ 8,61
	4	2990	217 $\pm$ 7,62	934 $\pm$ 40,76	226 $\pm$ 8,60
	5	2562	222 $\pm$ 7,63	951 $\pm$ 40,78	231 $\pm$ 8,61
	6	2465	226 $\pm$ 7,63	968 $\pm$ 40,79	234 $\pm$ 8,61
	7	2126	226 $\pm$ 7,63	971 $\pm$ 40,82	234 $\pm$ 8,62
	8	1887	224 $\pm$ 7,64	960 $\pm$ 40,85	231 $\pm$ 8,62
	9	1645	225 $\pm$ 7,65	966 $\pm$ 40,88	233 $\pm$ 8,63
	10	1422	226 $\pm$ 7,65	976 $\pm$ 40,82	235 $\pm$ 8,64
	11	1073	222 $\pm$ 7,67	948 $\pm$ 41,01	229 $\pm$ 8,66
	12	885	219 $\pm$ 7,69	937 $\pm$ 41,10	226 $\pm$ 8,68
	13	697	217 $\pm$ 7,72	929 $\pm$ 41,22	223 $\pm$ 8,70
	14 és idősebb(8)	1332	209 $\pm$ 7,66	889 $\pm$ 40,93	216 $\pm$ 8,64
Évszak(9)	tél(10)	4582	224 $\pm$ 7,61	970 $\pm$ 40,72	225 $\pm$ 8,59
	tavasz(11)	12122	218 $\pm$ 7,60	930 $\pm$ 40,64	225 $\pm$ 8,58
	nyár(12)	2471	212 $\pm$ 7,63	898 $\pm$ 40,80	225 $\pm$ 8,61
	ősz(13)	3835	223 $\pm$ 7,62	959 $\pm$ 40,74	231 $\pm$ 8,60
Ivar(14)	bika(15)	10696	225 $\pm$ 7,60	964 $\pm$ 40,66	234 $\pm$ 8,58
	üsző(16)	12314	213 $\pm$ 7,60	915 $\pm$ 40,64	220 $\pm$ 8,58
b1			0,64 $\pm$ 0,01	-1,41 $\pm$ 0,03	—

b1 = kovariáns (választási életkor) (17)

Table 4.: The effects of the examined environmental factors on weaning results ( $\bar{x} \pm SE$ ) effects(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th-day weight, kg(4), overall mean value(5), breeding region(6), age of cow, year(7), 14, and elder than 14 total(8), season(9), winter(10), spring(11), summer(12), autumn(13), sex of calf(14), male(15), female(16), covariant (age of calves at weaning)(17)

A vizsgált állományban a tehenek elléskori életkora kerekítve 2. és 19. év között változott. A 14. éves, és az annál idősebb tehenek borjait egy osztályba soroltuk. Az eredmények alapján a tehenek életkorának növekedésével 6. éves korig nőtt a választási súly (ekkor a maximum 226 $\pm$ 7,63 kg volt), a választás előtti napi súlygyarapodás (968 $\pm$ 40,79 g/nap), valamint a 205. napos súly (234 $\pm$ 8,61 kg). A 5–10. éves tehenek borjai között nem volt megbízható különbség, viszont 10. éves kor után — Gáspárdy és mtsai (1998) eredményeihez

hasonlóan — a borjak választási eredményeiben jelentős romlást tapasztaltunk (a vázolt tendenciát az 1. ábra szemlélteti). Vizsgálataink alapján elmondható, hogy az idősebb tehének borjai jobb választási eredményeket érnek el, mint az első ellésből születettek. Ezen eredmények megegyeznek Nelsen és Kress (1981), Bölcskey (1987), Winroth (1990), Szabó és Gajdi (1993), Jakubec és mtsai (2000), Lengyel és mtsai (2003), Nagy és mtsai (2004), Bene és mtsai (2005), valamint Szabó és mtsai (2005, 2006) eredményeivel, akik hasonló tendenciát tapasztaltak.

5. táblázat

Az évjárat hatása a vizsgált tulajdonságokra ( $\bar{x} \pm SE$ )

Hatás(1)	n	Választási súly, kg(2)	Súlygyarapodás, g/nap(3)	205. napos súly, kg(4)
Főátlag(5)	23 010	219 $\pm$ 7,60	939 $\pm$ 40,63	227 $\pm$ 8,58
1990.	506	234 $\pm$ 7,89	1008 $\pm$ 42,09	245 $\pm$ 8,88
1991.	341	224 $\pm$ 7,95	986 $\pm$ 42,37	228 $\pm$ 8,94
1992.	883	218 $\pm$ 7,73	949 $\pm$ 41,30	228 $\pm$ 8,72
1993.	826	231 $\pm$ 7,75	997 $\pm$ 41,40	237 $\pm$ 8,74
1994.	1077	226 $\pm$ 7,72	984 $\pm$ 41,24	237 $\pm$ 8,70
1995.	916	216 $\pm$ 7,75	942 $\pm$ 41,38	227 $\pm$ 8,73
1996.	557	221 $\pm$ 7,81	951 $\pm$ 41,68	227 $\pm$ 8,80
1997.	973	218 $\pm$ 7,71	947 $\pm$ 41,19	231 $\pm$ 8,69
1998.	1776	222 $\pm$ 7,68	960 $\pm$ 41,03	231 $\pm$ 8,66
1999.	1287	215 $\pm$ 7,70	921 $\pm$ 41,12	220 $\pm$ 8,68
2000.	1027	218 $\pm$ 7,73	934 $\pm$ 41,27	226 $\pm$ 8,71
2001.	2603	214 $\pm$ 7,66	905 $\pm$ 40,92	220 $\pm$ 8,63
2002.	2128	214 $\pm$ 7,66	905 $\pm$ 40,96	222 $\pm$ 8,65
2003.	3531	199 $\pm$ 7,66	832 $\pm$ 40,92	205 $\pm$ 8,64
2004.	2902	217 $\pm$ 7,66	910 $\pm$ 40,96	222 $\pm$ 8,65
2005.	1677	217 $\pm$ 7,70	894 $\pm$ 41,12	218 $\pm$ 8,68

Table 5.: The effect of the year on investigated traits ( $\bar{x} \pm SE$ )  
effect(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th-day weight, kg(4), overall mean value(5)

1. ábra: A tehén elléskori életkorának hatása a borjak választási eredményeire

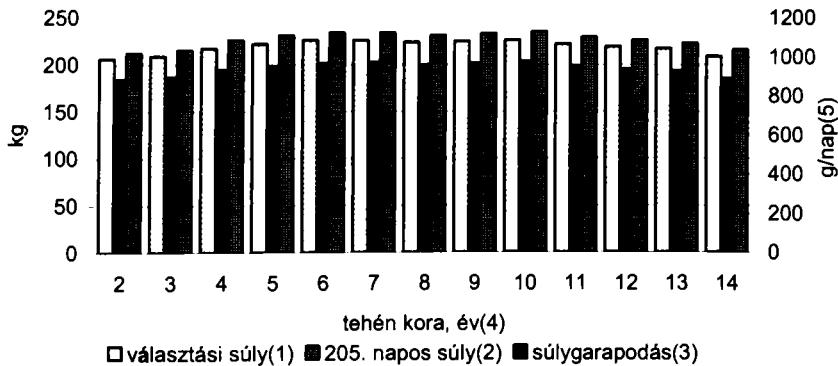


Fig. 1.: The effect of the age of dams on weaning results of calves  
weaning weight(1), 205th-day weight(2), preweaning daily gain(3), age of cows at calving(4), g/day(5)

A születési évszak hatásának vizsgálata során a legkisebb választási súlyt ( $212 \pm 7,63$  kg), napi súlygyarapodást ( $898 \pm 40,80$  g/nap) és 205. napos súlyt ( $225 \pm 8,61$ ) a nyáron született borjak esetében tapasztaltuk. Az egyes évszakok között, mindhárom tulajdonságban szignifikáns ( $P < 0,001$ ) különbségeket találtunk. A legjobb választási súlyt és választás előtti napi súlygyarapodást ( $224 \pm 7,61$  kg, ill.  $970 \pm 40,72$  g/nap) a téli ellésekből született borjak érték el. 205. napos súlyban, a téli, a tavaszi és az őszi születésű borjak egymástól nem különböztek (225 kg), viszont az előbbieket statisztikailag igazolhatóan kisebbek voltak, mint az ősszel születők ( $231 \pm 8,60$  kg). Ezen megállapítások választási súly és választás előtti napi súlygyarapodás esetén hasonlóságot mutatnak Bölcsey (1980, 1984), Becze (1987), Kovács és mtsai (1993), Szabó és Gajdi (1993), valamint Bene és mtsai (2005) eredményeivel. A 205. napos súlyt vizsgálva elmondható, hogy eredményeink hasonlóak Kovács és mtsai (1994b) eredményeihez, akik az ősszel született borjak súlyát találták a legnagyobbak.

Az ivar hatását vizsgálva mindhárom tulajdonság esetén megnyilvánult a bikaborjak fölénye (+12 kg, +49 g/nap, ill. +14 kg). A két ivar közötti különbség Szabó és Gajdi (1993), Kovács és mtsai (1994a), Szabó (1995), Jakubec és mtsai (2000), Lengyel és mtsai (2003), Nagy és mtsai (2004), valamint Szabó és mtsai (2005) vizsgálataihoz hasonlóan alakult.

A 4. táblázat és a 2. ábra az évjárat hatását mutatja. A választási súly, a választás előtti napi súlygyarapodás és a 205. napra korrigált választási súly esetében 1990. bizonyult a legjobb évjáratnak ( $234 \pm 87,89$  kg,  $1008 \pm 42,09$  g/nap,  $245 \pm 8,88$  kg), a leggyengébbnek pedig 2003. ( $199 \pm 7,66$  kg,  $832 \pm 40,92$  g/nap,  $205 \pm 8,64$  kg). Az évjárat hatását több szerző (Peli és Thayne, 1978; Bölcsey, 1980, 1984; Tőzsér és mtsai, 1996; Jakubec és mtsai, 2000) eredményeihez hasonlóan találtuk a vizsgált tulajdonságok esetén.

2. ábra: Az évjárat hatása a vizsgált tulajdonságokra

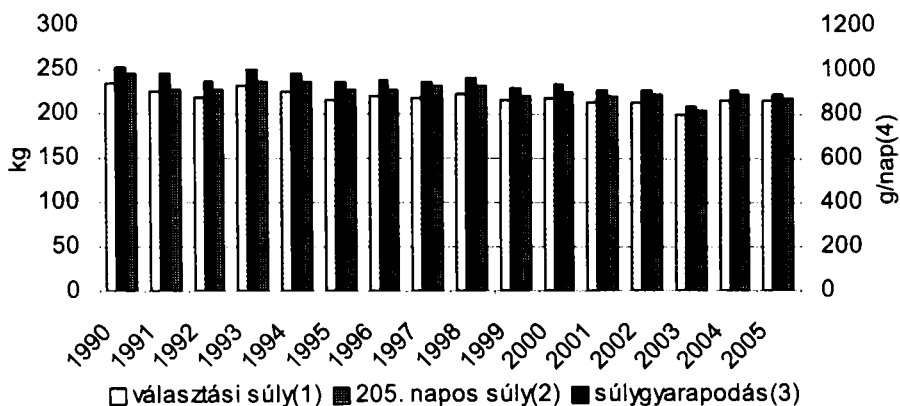


Fig. 2.: The effect of the year on investigated traits  
weaning weight(1), 205th-day weight(2), preweaning daily gain(3), g/day(4)

A 6. táblázat az eredmények alapján kidolgozott, a környezeti tényezők korrigálására alkalmas additív és szorzó faktorokat mutatja be a választási súlyra, a választás előtti napi súlygyarapodásra, valamint a 205. napra korrigált választási súlyra vonatkoztatva. Például a 205. napos súly esetén a 2. éves tehenek borjainak súlyához +19 kg-ot hozzáadva, vagy azt 1,089-del szorozva tudjuk korrigálni. A vizsgált állományban meghatározott korrekciós értékek irányadóként szolgálhatnak a borjúnevelő-képesség értékelése, és az arra vonatkozó tenyészték-becslés során.

6. táblázat

**Additív és szorzófaktorok különböző környezeti tényezők hatásának korrigálására**

Hatások(1)		Választási súly, kg(2)		Súlygyarapodás, g/nap(3)		205. napos súly, kg(4)	
		additív, kg(17)	szorzó (18)	additív, kg(17)	szorzó (18)	additív, kg(17)	szorzó (18)
Tenyészkörzet (6)	1, 6, 11, 12	+24	1,114	+142	1,160	+29	1,134
	2, 3, 5, 7, 8, 10	+15	1,068	+84	1,089	+19	1,098
	4, 9	0	1,000	0	1,000	0	1,000
Tehén kora, év(7)	2-3	+17	1,082	+75	1,084	+19	1,089
	4	+8	1,037	+31	1,033	+7	1,031
	5-10	0	1,000	0	1,000	0	1,000
	11-13	+6	1,027	+27	1,029	+7	1,031
	14 és idősebb(8)	+16	1,077	+76	1,085	+17	1,079
Évszak(9)	tél(10)	0	1,000	0	1,000	+6	1,027
	tavaszi(11)	+6	1,028	+35	1,038	+6	1,027
	nyár(12)	+12	1,057	+67	1,075	+6	1,027
	ősz(13)	0	1,000	0	1,000	0	1,000
Ivar(14)	bika(15)	0	1,000	0	1,000	0	1,000
	üző(16)	+12	1,056	+49	1,054	+14	1,064

Table 6.: Calculated additive and multiplicative correction factors as in Table 4.(1-16), additive, kg(17), multiplicative(18)

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az elemzésben értékelt tényezők, nevezetesen a tenyészkörzet, a tehén el-léskori életkora, az évjárat és az évszak, valamint az ivar szignifikáns ( $P < 0,001$ ) különbségeket eredményezett a charolais borjak választási eredményeiben.

A tehén elléskori életkorának hatásáról megállapítható, hogy a borjak vá-lasztási súlya, választás előtti napi súlygyarapodása és 205. napra korrigált vá-lasztási súlya az anyjuk 6. éves koráig növekedett, majd stagnált, később pedig csökkent. A 5-10. éves tehenek borjai között nem volt igazolható különbség.

Az évszakhatás következtében a tavaszi, a nyári és az őszi születésű bor-jak egymástól mind választási súlyban, mind súlygyarapodásban különböztek. A legjobb teljesítményt a téli, és az őszi ellésekből született borjak érték el. 205. napos súly esetén a téli, a tavaszi és a nyári születésűek egymástól nem külön-böztek, de szignifikánsan kisebbek voltak az ősszel születetteknél.

Az ivar hatása, a bikaborjak 12 kg-mal nagyobb választási súlyában, 49 g/nappal nagyobb választás előtti súlygyarapodásában, valamint 14 kg-mal nagyobb 205. napos súlyában mutatkozott meg.

A vizsgálat eredményei alapján javasolható a különböző környezeti tényezők közül a tavaszi és a nyári ellésből származó, a 2., 3., 4. és 10. évesnél idősebb tehenektől született üszőborjak választási eredményének korrigálása az összehasonlíthatóság pontosabbá tétele érdekében.

## IRODALOM

- Becze, J.(1987) Kérdések és válaszok a szaporodásbiológiai gyakorlatból. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bene, Sz. – Balázs, F. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.(2005): Néhány tényező hatása angus borjak választási súlyára. XLVII. Georgikon Napok és 15. ÓGA találkozó, Keszthely
- Bölcskey, K. – Enyedi, S. – Lányi, I.-né. – Szurmi, A.(1980): A tavaszi és az őszi születésű húsborjak választási teljesítménye. Állattenyésztés, 29. 3. 225–231.
- Bölcskey, K.(1984): A tavaszi főszezon különböző hónapjaiban ellett hústehenek választási teljesítménye és október végi élőtömege. Állattenyésztés és Takarmányozás, 33. 6. 507–511.
- Bölcskey, K.(1987): A borjúnevelő képesség változása az ellések számának függvényében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 4. 305–311.
- Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.(1998): Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 6. 503–513.
- Grotheer, V.(1996): Development of a model for breeding value estimation in beef cattle. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian Albrechts Universität zu Kiel, 92. 123.
- Harvey, W.R.(1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH (Mimeo)
- Jakubec, V. – Riha, J. – Golda, J. – Majzlík, I.(2000): Analysis of factors affecting pre- and postweaning traits of Angus calves in the Czech Republic. 51st. Ann. Meet. EAAP, Hauge, Cattle Prod., 243., C4.3
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi Csik, J.(1993): A tenyészkörzet, az évszak és az ivar szerepe a limousin borjak választási teljesítményében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 2. 117–130.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Bori, T. – Nagynaska, E. – Völgyi Csik, J.(1994a): A születési hónap és az ivar hatása a limousin borjak választási, valamint éveskori teljesítményére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 3. 209–211.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi Csik, J.(1994b): A születési meteorológiai tényezők hatása a limousin borjak teljesítmény-paramétereire. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 6. 497.
- Lengyel, Z. – Komlósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F.(2003): Hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményeinek vizsgálata. 1. Közlemény: Apa modell. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 1. 25–38.
- Nagy, B. – Bodó, I. – Gera, I. – Lengyel, Z. – Török, M. – Szabó, F.(2004): Magyar szürke szarvasmarha állományok választási eredményei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 6. 503–513.
- Nelsen, T.C. – Kress, D.D.(1981): Additive and multiplicative correction factors for sex and age of dam in beef cattle weaning weight. J. Anim. Sci., 53. 5. 1217.
- Pell, E – Thayne, W.(1978): Factors influencing weaning weight and grade of West Virginia beef calves. J. Anim. Sci., 46. 3. 596–603.
- Rico, C. – Planas, T. – Lopez, D.(1987): The Cuban Charolais breed. I. Genetic and environmental influences on preweaning growth. Cub. J. Agric. Sci., 21. 1. 5–10.
- Szabó, F.(1993): Fajtakülönbségek populációgenetikai elemzése a húsmarha tenyésztésben. Doktori értekezés, MTA
- Szabó, F.(1995): Hereford és angus szarvasmarhafajták reciprok keresztezésének néhány tapasztalata. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 1. 17.



- Szabó, F. – Bene, Sz. – Nagy, L. – Erdei, I. – Márton, D. – Török, M. – Lengyel, Z.(2005): Néhány tényező hatása a húshasznú borjak választási súlyára. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53., 1. 15–25.
- Szabó, F. – Füller, I. – Fördös, A. – Keller, K. – Nagy, B. – Nagy, L. – Bene, Sz.(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye 1. Környezeti hatások. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 4. 333–342.
- Szabó, F. – Gajdi, J.(1993): Néhány tényező hatása a hereford borjak választási tömegére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 6. 499–505.
- Szőke, Sz. – Komlósi, I.(2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 3. 231–245.
- Tőzsér, J. – Dobora, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.(1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 4., 349.
- Zándoki, R. – Balázs, F. – Márton, I. – Tőzsér, J.(2003): Az angus fekete és vörös színváltozatának választási teljesítményei egy tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 3. 203–213.
- Winroth, H.(1990): Effects of non-genetic factors and development of adjustment factors for live weight at different ages in beef breeds. Proc. 4th Wrld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. Edinburgh, XV. Beef cattle, sheep and pig genetics and breeding, fibre, fur and meat quality. 299–302.

Érkezett: 2006. augusztus  
Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar  
Authors' address: Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture  
H-8360 Keszthely, Pf. 71.

## KÖNYVISMERTETÉS

*Mihók Sándor* szerkesztésében, magyar és angol nyelven, a Kisbéri és Gidrán Lótenyésztő Egyesület megbízásából, a debreceni Center-Print nyomda kiadásában, megjelent „**A gidrán ló monográfiája**” című kiadvány.

A nagyon színvonalas külsejű és kivitelű monográfia 40 színes képen és 10 táblázatban szemlélteti a fajta történetét, családfáját, fejlődését, a díjat nyert lovak és lovasok fényképét.

A szerzők azt írják: „a gidrán lófajta Mezőhegyes rögén, elődeink tudásával, a klasszikus vonaltenyésztés eredményeként, a szigorú háttas használat formáló erejével kialakult lófajta.” A gidrán törzs létrejöttében az 1818-ban és 1825-ben Bábolnáról Mezőhegyesre került ivadékok játszottak szerepet. Több évszázados múltja, kiváló, tartós teljesítménye révén a gidrán megfelel a genetikai tartalékok megőrzése céljának, mert megkülönböztethető Európa, talán a világ minden más állományától. A globalizáció idején az identitásban betöltött szerepe is megkérdőjelezhetetlen.

## GAZDASÁGI ÁLLATAINK — FAJTATAN (ISMERTETŐ)

„**Tyúk, gyöngytyúk, pulyka, kacs, pészmaréce, lúd**” címen, *Mihók Sándor* szerkesztésében, a Mezőgazda Kiadó jelentette meg, az agrár-felsőoktatásban tankönyvként is javasolt, CD melléklettel kiegészített, legújabb könyv, 195 oldal terjedelemben, a fajták mindkét ivarát bemutató 249 színes képpel, 22 tájékoztató jellegű táblázattal.

A különböző baromfifélék, a fajok és fajták származását, eredetét, háziasítását, értékmérő tulajdonságaikat, használhatóságukat és a színváltozatokat minden esetben a CD-en is rögzítették.

A tyúkfajtákat, sorrendben, a viadorok és rokonaik, a tojó típusúak, a hús típusúak, a kettős hasznosításúak, az eredendően dísztyúkok, a valódi törpék, a törpésített változatok, és a hibridek szerinti felosztásban ismerteti a könyv.

A tyúk néhány genetikai sajátosságával is megismerkedhet az érdeklődő. Ezzel kapcsolatban azt olvashatjuk, hogy „egy fajtatan könyvnek a populációgenetikai törvényszerűségek tárgyalása nem lehet feladata, de a genomika területére sem tévedhet. Mindössze azt kísérheti meg, hogy a kvalitatív genetika általánosságban érdeklődésre számot tartó területeiről közöljön — a tenyésztők által felhasználható, vagy a jelenségeket magyarázó — néhány törvényszerűséget.”

A gazdasági baromfifajok külső megjelenésének változatossága (toll, tarajforma, bóbíta, szakáll) esztétikai élményt is nyújt az embernek, a tenyésztés fő célja azonban a gazdaságosság.

# HEREFORD BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE\*

## 2. Közlemény: GENETIKAI PARAMÉTEREK, TENYÉSZÉRTÉKEK

BENE SZABOLCS — DÁKAY ILDIKÓ — LENGYEL ZOLTÁN — MÁRTON DÁVID —  
NAGY BARNABÁS — SZABÓ FERENC

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 119 hereford fajtájú tenyészbika 1990–2002 között született 5109 borjának (2517 bika- és 2592 üszőborjú) választási súlyát, súlygyarapodását és 205. napos súlyát vizsgálták a Mezőfalvi Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Rt. két állományában. A vizsgálat során variancia és kovariancia komponenseket, örökölhetőségi értékeket, korrelációs együtthatókat számítottak, valamint tenyészértékeket becsülték. Az értékelést apamoddellel és egyedmoddellel végezték.

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége ( $h^2_d$ ) 0,14–0,21 közötti gyenge, anyai örökölhetősége ( $h^2_m$ ) 0,11–0,26 gyenge. A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció ( $r_{dm}$ ) szoros és negatív, –0,70 és –0,87 közötti. Az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együtt, nagyobb mértékben járult hozzá a fenotípushoz a választási súly és súlygyarapodás esetén, mint a direkt genetikai hatás ( $h^2_m + c^2 > h^2_d$ ). Az anyai állandó környezeti hatásnak a fenotípushoz való hozzájárulása ( $c^2$ ) 0,01–9,8% közötti volt. A hiba aránya a fenotípusban ( $e^2$ ) 0,71–0,74 között változott.

A bikák két különböző modellel becsült tenyészértékei alapján felállított rangsorában, a rang korreláció szoros pozitív összefüggést mutatott ( $r_{rang}=0,94; 0,94; 0,96; P<0,01$ ).

A mezőfalvi hereford tenyészetben az állomány 205. napos súlyra számolt direkt tenyészértéke, a vizsgált időszakban, csak kis mértékben ingadozott.

### SUMMARY

*Bene, Sz. – Dákay, I. Ms. – Lengyel, Z. – Márton, D. – Nagy, B. – Szabó F.: WEANING RESULTS OF HEREFORD BEEF CALVES. 2nd Paper: GENETIC PARAMETERS, BREEDING VALUES*

Weaning weight, pre-weaning daily gain and 205-day weight of 5109 Hereford calves (2517 male and 2592 female) born from 119 sires between 1990 and 2002 were analysed in Mezőfalva Agricultural Producer and Supplier Ltd's. Variance, covariance components, heritability values and correlation coefficients were estimated. Two models, sire model and animal model were used for breeding value estimation.

The direct heritability ( $h^2_d$ ) of weaning weight, pre-weaning daily gain and 205-day weight was between 0.14 and 0.21. The maternal heritability ( $h^2_m$ ) of these traits was 0.11 and 0.26. The direct-maternal correlations ( $r_{dm}$ ) were medium or strong and negative –0.70 and –0.87. Contribution of the maternal heritability and maternal permanent environment to phenotype is smaller than that of direct heritabilities ( $h^2_m + c^2 > h^2_d$ ). The proportion of the variance of maternal permanent environment in the phenotypic variance ( $c^2$ ) was between 0.01–9.8%. The ratio of the residual variance to the phenotypic variance was between 0.71 and 0.74.

The rank-correlation between the breeding values of sires estimated with two models was strong and positive ( $r_{rang}=0,94; 0,94; 0,96; P<0,01$ ).

The genetic value for 205-day weaning weight of Mezőfalva Hereford population fluctuated only to a small extent during the examined period.

\* A munkát az OTKA T042630, az NKFP 4/0057/2004 és az NKFP 4/0025/2005 támogatja

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hízó alapanyag, illetve a vágómarha előállítás gazdaságosságát a hereford fajta esetében is nagymértékben befolyásolhatja a borjak választási teljesítménye. A választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen meghatározza. A választási súly a borjú örökölt növekedési erélyének és a tehenek borjúnevelőképességének mutatója, ezért fontos e tulajdonságok értékelése és azok genetikai paramétereinek becslése. E paraméterek közül fontos az örökölhetőségi érték, mely adott tulajdonság teljes fenotípusos varianciájának azon hányada, mely a genetikai varianciának tulajdonítható.

A választási tulajdonságok genetikai paramétereinek, variancia és kovariancia komponenseinek becslésével számos külföldi és hazai kutató foglalkozott és ezen munkák eredményeit részletesen korábbi cikkünkben (Bene és mtsai, 2006) mutattuk be. A publikációkban néhány általános összefüggés, és a hereford fajtára vonatkozó konkrét eredmény is található.

Az 1. táblázat a vizsgált tulajdonságok örökölhetőségi értékeit foglalja össze a hereford fajta esetében, amelyet különböző külföldi kutatók kaptak eredményül.

1. táblázat

**A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly örökölhetősége hereford fajta esetében**

Forrás(1)	Tulajdonság(2)	Ország(3)	Modell(4)	$h^2_d(5)$	$h^2_m(6)$	$r_{dm}(7)$
Dodenhoff és mtsai, 1999	VS(8)	USA	E(10)	0,17	0,16	-0,37
Duangjinda és mtsai, 2001	VS(8)	Canada	E(10)	0,24	0,14	-0,32
Ferreira és mtsai, 1999	VS(8)	USA	E(10)	0,16	0,17	-0,34
Kaim és mtsai, 1978	VS(8)	Svédország	S(12)	0,37	—	—
Meyer és mtsai, 1993	VS(8)	Ausztrália	E(10)	0,22	0,18	-0,30
Meyer, 1992	VS(8)	Ausztrália	E(10)	0,14	0,13	-0,59
Meyer, 2004	VS(8)	Ausztrália	E(10)	0,13	0,11	—
Núñez-Dominguez és mtsai, 1993	VS(8)	USA	E(10)	0,25	0,26	0,63
Pariacote és mtsai, 1998	VS(8)	USA	E(10)	0,17	0,26	—
Trus és Wilton, 1988	SGY(9)	Canada	S-MGS(11)	0,30	0,27	-0,42
Van Vleck és mtsai, 1996	VS(8)	USA	E(10)	0,21	0,12	-0,45

(VS=választási súly; SGY=súlygyarapodás; E=egyedmodell; S-MGS=apa-anyai nagyapa modell; S=Apamodell;  $h^2_d$ =direkt örökölhetőség;  $h^2_m$ =anyai örökölhetőség,  $r_{dm}$ =direkt-anyai kovariancia)

Table 1.: Heritability values of weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight source(1), trait(2), country(3), model(4),  $h^2_d$ =direkt heritability(5),  $h^2_m$ =maternal heritability(6),  $r_{dm}$ =direct maternal genetic covariance(7), VS=weaning weight(8), SGY=preweaning daily gain(9), E=animal model(10), S-MGS=sire-maternal grandsire model(11), S=Sire model(12)

Ma a külföldi szakirodalomban sokat emlegetett és vizsgált kérdés a direkt és az anyai genetikai hatás közötti kapcsolat. Ez a hereford fajtában Núñez-Dominguez és mtsai (1993) szerint +0,63, míg Trus és Wilton (1988), Meyer (1992), Meyer és mtsai (1993), Van Vleck és mtsai (1996), Dodenhoff és mtsai (1999), Ferreira és mtsai (1999) és Duangjinda és mtsai (2001) -0,30 és -0,59 közötti.

Az anya állandó környezeti varianciájának aránya a fenotípusban különböző nagyságrendű lehet. Meyer és mtsai (1993), hereford és wokalup fajtában a

választási súly esetében az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulását vizsgálva 20%-ot, illetve 12%-ot kapott eredményül. *Meyer* (1992) korábbi munkájában, ugyanezt hereford és zebu keresztezett állományban 23% és 11%-nak találta. *Meyer* (2004) Ausztrália hereford populációjában végzett vizsgálatai szerint az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása a választási súly esetén 21%. *Van Vleck és mtsai* (1996) hereford, limousin, charolais, gelbvieh és red poll fajtákban végzett vizsgálataiban a választási súly esetében 29%, 30%, 18%, 21%, 12% és 17%-ot becsülték.

Vizsgálatunk célja a választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly variancia és kovariancia komponenseinek, valamint genetikai paramétereinek becslése volt, apamodell és egyedmodell segítségével a mezőfalvi hereford állományokban. Cél volt továbbá a két modell összehasonlítása, és a genetikai trend megállapítása is.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat a Mezőfalvi Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Rt. két hereford állományának adatbázisa alapján végeztük, melyet a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete bocsátott a rendelkezésünkre. Vizsgálatainkban három tulajdonságot értékeltünk, nevezetesen a választási súlyt, a súlygyarapodást és a 205. napos súlyt. Az értékelésbe 119 hereford tenyészbika 1990–2002 között született 5109 borjának (2517 bika és 2592 üsző) adatai szerepeltek. A vizsgált populáció rokonság szerinti összetételét a 2. táblázat ismerteti. (A vizsgált populációban született borjak közül sokból tehén, ill. tenyészbika, esetenként nagyapa, vagy nagyanya lett, így számuk több sorban is szerepelhet. A sorok összege ezért nem egyenlő az összes egyed számával.)

2. táblázat

A vizsgált populáció összetétele

Megnevezés(1)	n
Összes egyed(2)	6894
Összes borjú(3)	5109
Apa(4)	119
Anya(5)	1954
Apai nagyapa(6)	18
Anyai nagyapa(7)	55
Összes nagyapa(8)	73
Apai nagyanya(9)	32
Anyai nagyanya(10)	234
Összes nagyanya(11)	266
Borjú saját teljesítmény nélkül(12)	0

Table 2.: The composition of the examined population designation(1), number of animals in total(2), number of animals with records(3), sires(4), dams(5), paternal grand sire(6), maternal grand sires(7), total grand sires(8), paternal grand dams(9), maternal grand dams(10), total grand dams(11), calf without performance results(12)

A genetikai paraméterek és a tenyésztértékek becslését apamoddellel és egyedmoddellel végeztük.

Az apamoddellek — Lengyel és mtsai (2003) vizsgálatához hasonlóan — fix hatásokat (környezeti hatások) és véletlen genetikai hatást (apa) tartalmaztak (3. táblázat). Az adatok értékelését Harvey's (1990) *Least Square Maximum Likelihood Computer Program*-mai végeztük el.

3. táblázat

A becslésre alkalmazott modellek

X Variance forrása(1)	Osztályok(2)	Y		
		Választási súly, kg(3)	Súlygyarapodás, g/nap(4)	205. napos súly, kg(5)
Apa (S)(6)	118	****	****	****
Tenyészet (F)(7)	2	**	**	**
Tehén genotípusa (T)(8)	2	NS	NS	***
Tehén kora (P)(9)	15	****	****	****
Évjárat (Y)(10)	12	****	****	****
Évszak (Sn)(11)	3	NS	NS	****
Ivar (Se)(12)	2	****	****	****
b <sub>i</sub> (13)	—	****	****	—
Hiba(14)	—	+	+	+

\* P<0,1%; \*\* P<0,05%; \*\*\* P<0,01%; \*\*\*\* P<0,001%

+: a modell része, de szignifikáns hatás nélkül(15), —: a modell ezt a hatást nem tartalmazza(16)

Table 3.: The statistical models

source of variance(1), classes(2), weaning weight, kg(3), preweaning daily gain, g/day(4), 205-day weight, kg(5), sire(6), farm(7), genotype of cows(8), age of cows(9), year(10), season(11), sex(12), covariant (age of calves at weaning)(13), residual(14), part of the model, but significant level should not be calculated(15), the model doesn't include this effect(16)

A borjak életkora — születéstől választásig — kovariáló hatásként szerepelt a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetében. Az itt alkalmazott modell általános alakja az alábbiak szerint írható fel:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + H_j + G_k + C_l + Y_m + S_n + I_o + b(X_{ijklmno} - \bar{X}) + e_{ijklmno}$$

ahol:

$Y_{ijklmnop}$  = az i-edik apától, j-dik tenyészetben, k-adik évben, l évszakban, m éves tehéntől, n ivarú, o korú választott borjú választási súlya, életnapra jutó súlygyarapodása  
 $\mu$  = az összes megfigyelés átlaga  
 $S_i$  = a bika véletlen hatása  
 $H_j$  = a tenyészet fix hatása  
 $G_k$  = a tehén genotípusának fix hatása  
 $C_l$  = a tehén életkorának fix hatása  
 $Y_m$  = az évjárat fix hatása  
 $S_n$  = a születési évszak fix hatása  
 $I_o$  = a borjú ivarának fix hatása  
 $b$  = regressziós koefficiens  
 $e_{ijklmno}$  = véletlen hiba

A 205. napra korrigált választási súly értékelési módja az előzőtől annyiban különbözött, hogy a borjak életkorát, mint kovariánst nem építettük be a modellbe. A modell a következőképp alakult:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + H_j + G_k + C_l + Y_m + S_n + I_o + e_{ijklmno}$$

Az egyedmoddellel végzett értékelések során a modellben fix hatásként szerepelt a tenyészet, az anya elléskori életkora, az ellés éve, az ellés évszaka és

az ivar. A választási súly és a súlygyarapodás esetén figyelembe vettük a választási életkor hatását is, mint kovariánst. Az *egyedmodell* általános alakja az alábbi volt:

$$y = Xb + Zu + Wm + \text{Spe} + e$$

ahol:

- y=a megfigyelés vektora (tulajdonság),
- b=a fix hatás(ok) vektora,
- u=a véletlen hatás vektora (egyed),
- m=az anyai genetikai hatás vektora,
- pe=az anya állandó környezeti hatásának vektora,
- e=hiba vektor,
- X=a fix hatások előfordulási mátrixa,
- Z=a véletlen hatások előfordulási mátrixa,
- W=az anyai genetikai hatás előfordulási mátrixa,
- S=az anya állandó környezeti hatásának előfordulási mátrixa.

Egyedmodell esetén a variancia és kovariancia komponenseket, a genetikai paramétereket, valamint a tenyésztékeket a DFREML (Meyer, 1998) és az MTDFREML (Boldman és mtsai, 1993) szerinti programokkal becsültük.

Az apamodell és az egyedmodell összehasonlításakor azt vizsgáltuk, hogy az egyedek tenyésztéke és rangsora hogyan alakul a különböző modellek esetén. A modellnek az apák rangsorára gyakorolt hatását rangkorreláció számítással határoztuk meg, melyhez az SPSS 9.0 (1996) programot használtuk.

A hereford fajta választási eredményeinek genetikai trendjét a becsült tenyésztékek születési évre vonatkozó átlagai alapján állapítottuk meg.

## EREDMÉNYEK

Az átlagos választási eredményeket a 4. táblázat foglalja össze. A vizsgált hereford borjak átlagos választási súlya 196 kg, súlygyarapodása 0,883 kg/nap, 205. napos súlya 208 kg, és átlagos választáskori kora 193 nap volt.

4. táblázat

A vizsgált borjak választási eredményei

	Választási súly, kg(1)	Súlygyarapodás, kg/nap(2)	205 napos súly, kg(3)	Választási életkor, nap(4)
$\bar{x} \pm s$	196 $\pm$ 37,02	0,883 $\pm$ 0,188	208 $\pm$ 38,90	193 $\pm$ 28,67
CV%	18,89	21,29	18,70	14,86

Table 4.: Overall results of weaned calves

weaning weight, kg(1), preweaning daily gain, kg/day(2), 205-day weight, kg(3), age of calves at weaning, day(4)

### Variancia és kovariancia komponensek, genetikai paraméterek

Az 5. táblázat a kétféle modellel (apa- és egyedmodell) becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint a genetikai paramétereket tartalmazza.

A becsült genetikai paraméterek, variancia és kovariancia komponensek

Tulajdonság(1)	Paraméterek(2)	Apamodell(19)	Egyedmodell(20)
Választási súly(3)	$\sigma_a^2$ direkt additív genetikai variancia(7)	39,99	204
	$\sigma_m^2$ anyai genetikai variancia(8)	—	253
	$\sigma_{gm}^2$ direkt-anyai kovariancia(9)	—	-175
	$\sigma_{pe}^2$ anyai állandó környezeti variancia(10)	—	0,068
	$\sigma_e^2$ hiba variancia(11)	925,04	699
	$\sigma_p^2$ fenotípusos variancia(12)	—	981
	$h_a^2$ direkt örökölhetőség(13)	0,15±0,03	0,21±0,05
	$h_m^2$ anyai örökölhetőség(14)	—	0,26±0,09
	$r_{gm}$ direkt-anyai genetikai korreláció(15)	—	-0,77±0,14
	$c^2$ állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,0001±0,05
	$e^2$ a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	—	0,71±0,04
	$h_m^2+c^2$	—	0,26
	$h_T^2$ teljes örökölhetőség(18)	—	0,07
Súlygyarapo- dás (4)	$\sigma_a^2$ direkt additív genetikai variancia(7)	1047,15*	0,0046
	$\sigma_m^2$ anyai genetikai variancia(8)	—	0,0032
	$\sigma_{gm}^2$ direkt-anyai kovariancia(9)	—	-0,0033
	$\sigma_{pe}^2$ anyai állandó környezeti variancia(10)	—	0,0027
	$\sigma_e^2$ hiba variancia(11)	25727,80*	0,0199
	$\sigma_p^2$ fenotípusos variancia(12)	—	0,0270
	$h_a^2$ direkt örökölhetőség(13)	0,14±0,03	0,17±0,04
	$h_m^2$ anyai örökölhetőség(14)	—	0,12±0,08
	$r_{gm}$ direkt-anyai genetikai korreláció(15)	—	-0,87±0,23
	$c^2$ állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,098±0,06
	$e^2$ a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	—	0,74±0,03
	$h_m^2+c^2$	—	0,22
	$h_T^2$ teljes örökölhetőség(18)	—	0,05
205. napos súly(5)	$\sigma_a^2$ direkt additív genetikai variancia(7)	51,34	224
	$\sigma_m^2$ anyai genetikai variancia(8)	—	130
	$\sigma_{gm}^2$ direkt-anyai kovariancia(9)	—	-120
	$\sigma_{pe}^2$ anyai állandó környezeti variancia(10)	—	80
	$\sigma_e^2$ hiba variancia(11)	1127,13	875
	$\sigma_p^2$ fenotípusos variancia(12)	—	1189
	$h_a^2$ direkt örökölhetőség(13)	0,15±0,03	0,19±0,04
	$h_m^2$ anyai örökölhetőség(14)	—	0,11±0,08
	$r_{gm}$ direkt-anyai genetikai korreláció(15)	—	-0,70±0,23
	$c^2$ állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,068±0,05
	$e^2$ a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	—	0,74±0,03
	$h_m^2+c^2$	—	0,18
	$h_T^2$ teljes örökölhetőség(18)	—	0,09

\* g/nap-ban becsülve(21)

Table 5.: Genetic parameters, variance and covariance components

traits(1), parameters(2), weaning weight(3), preweaning daily gain(4), 205-day weight(5), additive direct genetic variance(7), maternal genetic variance(8), direct maternal genetic covariance(9), maternal permanent environmental effect(10), residual variance(11), phenotypic variance(12), direct heritability(13), maternal heritability(14), direct-maternal genetic correlation(15), the ratio of the permanent environmental variance to the phenotypic variance(16), the ratio of the residual variance to the phenotypic variance(17), total heritability(18), sire model(19), animal model(20), \* estimated in g/day(21)



A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége apamoddellel becsülve  $h^2_d=0,15$ ,  $0,14$  és  $0,15$ , míg egyedmodellel becsülve  $h^2_d=0,21$ ,  $0,17$  és  $0,19$ . A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége  $h^2_m=0,11$ – $0,26$  közötti. Ezen értékek hasonlóak *Dodenhoff és mtsai* (1999), *Duangjinda és mtsai* (2001), *Ferreira és mtsai* (1999), *Meyer* (1992, 2004), *Meyer és mtsai* (1993), *Núñez-Dominguez és mtsai* (1993), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Pariacote és mtsai* (1998) eredményeihez.

A választási tulajdonságok teljes örökölhetősége  $h^2_T=0,05$ – $0,09$  között változott, mely értékek egyezők azzal, amit *Meyer* (1992) vizsgálataiban kapott.

A táblázatban látható, hogy a direkt additív genetikai hatás és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható,  $r_{dm}=-0,70$  és  $-0,87$  között változott, ez hasonló *Meyer* (1992), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Trus és Wilton* (1988) eredményeihez. Eltérést mutatkozik viszont *Núñez-Dominguez és mtsai* (1993) vizsgálataitól, akik pozitív értékeket tapasztaltak.

Az anya állandó környezeti hatásának aránya a fenotípusban ( $c^2$ )  $0,01$ – $9,8\%$  közötti.

Az anyai genetikai hatás és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ( $h^2_m+c^2$ )  $0,18$ – $0,26$  értéket mutatott. A választási súly és a súlygyarapodás esetén pedig e két hatás együttesen nagyobb volt, mint a direkt örökölhetőség. Ez hasonló, mint amit *Lengyel és mtsai* (2004) limousin állományban eredményül kaptak, viszont eltér attól, amit *Nagy és mtsai* (2006) magyar szürke állományokban tapasztaltak.

A hiba variancia a fenotípusban ( $e^2$ )  $0,71$ – $0,74$  között változott.

### Tenyészértékek

A 6. táblázat a vizsgált apák becsült tenyészértékét tartalmazza apamoddellel, valamint egyedmodellel becsülve, additív direkt- és anyai genetikai hatás szerint. Az additív direkt genetikai hatás alapján becsült tenyészérték a vizsgált apák közül a 12626-os számú esetben volt a legnagyobb, a 14815-ös klsz. számúé pedig a legkisebb.

A 7. táblázat a két eltérő modellt figyelembe véve tartalmazza a tenyészbikák rangsorát az apamoddellel becsült, valamint a direkt és anyai hatásra becsült tenyészértékek szerint. Megállapítható, hogy azon bikák, melyek anyai hatásra becsült tenyészértékei a legjobbak (pl. 13830, 14815), a direkt hatásra becsült tenyészértékek esetén a legutolsók a rangsorban, és ez fordítva is igaz (pl. 12626, 14282, 14971). Ez a két hatás közti közepes, illetve szoros negatív korrelációval magyarázható. De kivételnek tekinthető például a 14844-es, vagy a 14931-es apa, amelynek mind direkt hatásra, mint pedig anyai hatásra pozitív értéket becsült a program.

A táblázatban megfigyelhető az is, hogy a két különböző modellel becsült direkt hatáson alapuló tenyészértékek alapján felállított rangsorok között nincs jelentős eltérés.

## A tenyészbikák becsült tenyésztértékei a vizsgált tulajdonságokban

Apa száma (1)	n	Választási súly, kg(2)			Súlygyarapodás, g/nap(3)			205. napos súly, kg(4)		
		apa- modell (5)	egyedmodell(6)		apa- modell (5)	egyedmodell(6)		apa- modell (5)	egyedmodell(6)	
			direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)
11794	43	+5,49	+14,45	-12,44	+20,14	+53,80	-38,20	+7,01	+9,98	-5,60
12561	53	+4,65	+6,04	-1,64	+34,88	+50,97	-32,33	+6,56	+3,31	-2,16
12626	66	+11,31	+22,70	-20,92	+55,55	+110,8	-81,35	+17,93	+36,54	-20,43
12746	119	-3,27	-17,49	+15,00	-12,36	-76,77	+55,19	-5,76	-12,80	+6,84
12747	204	-4,09	-13,80	+10,29	-17,75	-58,59	+39,14	-8,29	-11,87	+6,34
12748	230	-0,03	-6,42	+3,53	+6,67	-16,28	+7,03	-0,32	+1,94	-1,92
13024	47	-7,15	-12,72	+7,77	-38,08	-71,72	+49,16	-6,92	-18,40	+6,82
13788	153	-2,88	-6,72	+12,20	-17,02	-34,16	+39,09	+0,97	+3,08	+6,56
13830	131	-6,50	-16,30	+18,81	-34,65	-80,75	+70,79	-2,97	-6,55	+8,86
13846	44	-7,79	-11,02	+13,78	-35,71	-41,07	+34,88	-5,41	-11,34	+7,46
13871	45	+0,49	-8,61	+7,39	+7,63	-29,01	+20,86	-3,01	-8,26	+4,41
14150	101	+3,93	+6,59	-7,21	+23,05	+39,61	-30,41	+2,93	+5,87	-3,66
14151	85	+3,40	+7,26	-5,48	+7,92	+20,36	-13,60	+3,52	+9,22	-4,19
14152	168	+6,98	+13,31	-9,01	+33,52	+64,96	-44,55	+5,70	+11,82	-4,50
14194	84	+8,85	+16,62	-9,21	+55,36	+109,3	-72,85	+14,22	+29,81	-13,07
14196	175	+3,57	+5,22	-0,77	+17,90	+27,01	-15,92	+3,25	+5,63	-0,38
14199	150	+8,81	+17,14	-15,90	+50,51	+97,37	-72,58	+10,76	+21,44	-11,75
14229	85	-3,07	-10,06	+6,34	-16,86	-52,90	+34,96	-3,79	-4,22	+2,04
14230	102	-0,12	-5,75	+12,75	+0,13	-26,32	+33,42	-3,61	-9,98	+12,17
14235	100	-0,58	-5,01	+8,17	+5,38	-5,47	+9,31	-0,13	+0,44	+1,60
14236	68	+4,64	+9,17	-1,27	+24,91	+48,34	-26,25	+2,18	+6,51	-1,81
14237	46	-0,35	+2,12	-6,62	-3,56	+8,56	-15,02	-3,52	-3,59	-1,17
14238	87	+0,48	+0,00	+2,34	+4,87	+4,03	+0,25	-2,00	-3,60	+3,34
14239	61	+4,52	+10,76	-12,73	+22,41	+49,81	-41,67	+0,25	+0,02	-1,98
14281	60	-2,99	-2,21	+0,78	-17,23	-12,26	+5,19	-2,57	-0,17	-0,73
14282	46	+9,64	+21,48	-12,64	+39,86	+86,32	-53,00	+7,26	+16,77	-7,33
14524	64	-6,00	-13,79	+15,43	-27,63	-60,15	+47,89	-7,16	-13,96	+10,84
14526	55	-5,20	-15,20	+18,88	-17,39	-51,14	+46,62	-5,19	-12,11	+12,06
14621	216	-3,17	-7,01	+6,81	-29,32	-59,36	+44,10	-2,44	-4,93	+2,78
14776	51	+3,70	+8,40	-2,85	+18,56	+28,03	-14,23	-0,53	-4,96	+5,04
14815	120	-8,82	-21,27	+18,70	-48,09	-111,5	+83,00	-5,96	-13,80	+10,20
14843	63	+9,29	+20,09	-16,17	+42,85	+89,30	-62,89	+5,65	+11,15	-5,27
14844	80	+1,45	+0,90	+8,22	+6,52	+3,09	+13,90	+2,41	+5,17	+4,29
14931	94	+1,42	+1,89	+2,08	+3,26	+4,09	+2,76	+3,15	+6,57	+0,40
14961	100	-4,69	-10,15	+8,71	-22,29	-44,86	+32,25	-7,82	-14,93	+7,98
14967	92	+2,89	+5,79	-6,17	+13,60	+28,57	-23,76	+6,63	+13,47	-8,05
14971	105	+9,35	+18,47	-17,91	+42,46	+82,43	-61,86	+12,55	+24,59	-14,53
15013	50	+3,28	+5,38	-4,08	+13,88	+22,41	-15,51	+0,24	+0,99	-0,17
16078	50	-0,63	-1,93	+1,66	-4,09	-14,61	+10,50	-0,77	-3,27	+1,74

Table 6.: The breeding values of the sires estimated with sire and animal model identity number of sire(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205-day weight, kg(4), sire model(5), animal model(6), direct(7), maternal(8)

A kapott eredmények alapján az is elmondható, hogy az a bika, melynek választási súlyra becsült tenyésztértékei jók, tenyésztértékei a napi súlygyarapodás és 205. napos súly estében is hasonlóak (pl. 14194-es bika).

# A két modell összehasonlítása

A vizsgálatban szereplő 119 tenyészbika apa- és egyedmodellel becsült tenyészértékét összehasonlítva látható (6. és 7. táblázat), hogy a két tenyészérték között abszolút értékben jelentős eltérés is lehet, így előjelváltás (javító/rontó hatás) is előfordul pl. a 13871-es, vagy a 14237-es klz.-ú bikák esetében. Ezért rangkorreláció segítségével azt vizsgáltuk, hogy az említett különbség okoz-e eltérést az egyedek rangsorában.

7. táblázat

A tenyészbikák rangsora

Apa száma (1)	n	Választási súly, kg(2)			Súlygyarapodás, g/nap(3)			205. napos súly, kg(4)		
		apa- modell (5)	egyedmodell (6)		apa- modell (5)	egyedmodell (6)		apa- modell (5)	egyedmodell (6)	
			direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)
12626	66	1	1	39	1	1	39	1	1	39
14282	46	2	2	34	6	5	34	5	5	34
14971	105	3	4	38	5	6	35	3	3	38
14843	63	4	3	37	4	4	36	10	8	32
14194	84	5	6	32	2	2	38	2	2	37
14199	150	6	5	36	3	3	37	4	4	36
14152	168	7	8	31	8	7	33	9	7	31
11794	43	8	7	33	12	8	31	6	9	33
12561	53	9	14	24	7	9	30	8	16	28
14236	68	10	10	23	9	11	28	16	12	25
14239	61	11	9	35	11	10	32	18	21	27
14150	101	12	13	30	10	12	29	14	13	29
14776	51	13	11	25	13	14	23	22	28	12
14196	175	14	17	22	14	15	26	12	14	22
14151	85	15	12	27	17	17	22	11	10	30
15013	50	16	16	26	15	16	25	19	19	21
14967	92	17	15	28	16	13	27	7	6	35
14844	80	18	20	11	20	21	15	15	15	14
14931	94	19	19	19	23	19	20	13	11	20
13871	45	20	29	14	18	27	14	28	30	13
14238	87	21	21	18	22	20	21	24	25	15
12748	230	22	26	17	19	25	18	21	18	26
14230	102	23	25	7	24	26	12	30	31	1
14237	46	24	18	29	25	18	24	29	24	24
14235	100	25	24	12	21	22	17	20	20	19
16078	50	26	22	20	26	24	16	23	23	18
13788	153	27	27	8	29	28	9	17	17	10
14281	60	28	23	21	30	23	19	26	22	23
14229	85	29	30	16	28	32	10	31	26	17
14621	216	30	28	15	35	34	7	25	27	16
12746	119	31	38	5	27	37	3	34	35	8
12747	204	32	35	9	32	33	8	39	33	11
14961	100	33	31	10	33	30	13	38	38	6
14526	55	34	36	1	31	31	6	32	34	2
14524	64	35	34	4	34	35	5	37	37	3
13830	131	36	37	2	36	38	2	27	29	5
13024	47	37	33	13	38	36	4	36	39	9
13846	44	38	32	6	37	29	11	33	32	7
14815	120	39	39	3	39	39	1	35	36	4

Table 7.: The rank of sires as in Table 6.(1–8)

A kapott eredményeket a 8. táblázat mutatja. A megállapított rangkorrelációs együtthatók  $r_{\text{rang}}=0,94; 0,94; 0,96$  ( $P<0,01$ ) szoros pozitív kapcsolatot mutatnak a két modellel becsült tenyésztértékek alapján kialakult rangsorok között. Ez azt jelenti, hogy a rangsor kevésbé változik, akár apa- akár egyedmodellel becsüljük a tenyésztértékeket.

8. táblázat

## A két modell összehasonlítása rangkorreláció alapján

		Apamodel(1)		
		Választási súly (VS)(3)	Súlygyarapodás (SGY)(4)	205. napos súly (KVS)(5)
Egyedmodell(2)	VS(3)	0,94**	—	—
	SGY(4)	—	0,94**	—
	KVS(5)	—	—	0,96**

\*\*= $P<0,01$ 

Table 8.: The comparison of the models with rank-correlation  
 sie model(1), animal model(2), weaning weight (VS)(3), preweaning daily gain (SGY)(4), 205-day weight (KVS)(5)

## A populáció genetikai értékének változása (genetikai trend)

Az 1. ábra a vizsgált populáció additív direkt genetikai hatás alapján becsült tenyésztértékének változását mutatja a 205. napos súly esetén, évek szerint. Az mezőfalvi hereford állományokban a vizsgált időszakban sem a genetikai érték romlása, sem pedig a javulása nem figyelhető meg.

1. ábra: Genetikai trend változása a 205. napos választási súly esetén

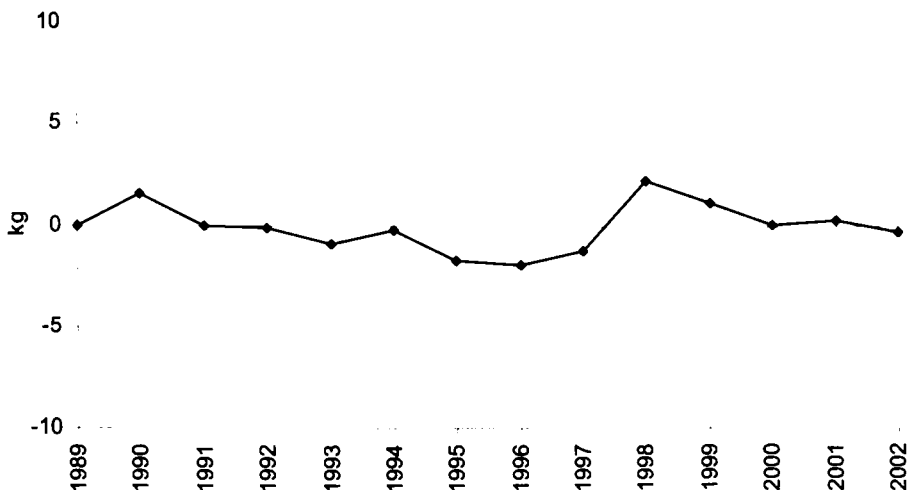


Fig. 1.: Change of the genetic value of the examined populations in the case of 205-day weight

## KÖVETKEZTETÉSEK

A hereford borjak választási eredményeinek vizsgálata során az additív direkt genetikai hatásra kapott örökölhetőségi érték ( $h^2_d=0,14-0,21$ ) gyenge. A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége értéke kicsi ( $h^2_m=0,11-0,26$ ). A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció negatív ( $r_{dm}=-0,70$  és  $-0,87$  közötti). Ez azt jelenti, hogy az apa kiválasztása során annak additív direkt genetikai és anyai genetikai hatásra becsült tenyészcímét is indokolt figyelembe venni, mivel a két hatás közötti kapcsolat negatív.

Az anyai genetikai hatás kis mértékben járult hozzá a fenotípus kialakításához. Ennek ellenére az anya hatása nem hanyagolható el a borjú fenotípusát illetően, ugyanis a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetén az anyai örökölhetőség (az anya genetikai hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása) és az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása ( $h^2_m+c^2$ ) nagyobb, mint a direkt örökölhetőség ( $h^2_d$ ). Ez arra utal, hogy az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együttesen legalább olyan fontos, mint a borjú genotípusa (Meyer, 1992).

Az apa- és az egyedmodellel becsült tenyészcímeket összehasonlítva megállapítható, hogy abszolút értékben jelentős eltérések is lehetnek, esetenként előjelváltás (javító/rontó hatás) is előfordul. Ennek ellenére az apák közötti rangsor kevésbé változik, amit a rangkorrelációs értékek is alátámasztanak.

Az eredmények alapján elmondható, hogy az apa- és egyedmodellel történő becslés során eltérő populációgenetikai paramétereket kapunk.

## IRODALOM

- Bene, Sz. – Füller, I. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Fördös, A. – Szabó, F.(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye 2. Genetikai paraméterek, tenyészcímek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 6. 505–519.
- Boldman, K.G. – Kriese, L.A. – Van Vleck, L.D. – Kachman, S.D.(1993): A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances. USDA-ARS, Clay Center, NE
- Dodenhoff, J. – Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E.(1999): Estimation of direct, maternal and grandmaternal genetic effects for weaning weight in several breeds of beef cattle. J. Anim. Sci., 77. 4. 840–845.
- Duangjinda, M. – Bertrand, J.K. – Misztal, I. – Druet, T.(2001): Estimation of additive and nonadditive genetic variances in Hereford, Gelbvieh and Charolais by method R. J. Anim. Sci., 79. 2997–3001.
- Ferreira, G.B. – MacNeil, M.D. – Van Vleck, L.D.(1999): Variance components and breeding values for growth traits from different statistical models. J. Anim. Sci., 77. 2641–2650.
- Harvey, W.R.(1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH (Mimeo)
- Kaim, E. – Pabst, W. – Lindhe, B. – Langholtz, H.J.(1978): Analyses of results from beef cattle recording. 1. Bull breeding value estimation. Medd., Svensk Husdjursskotsel, 85. 5–18.
- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.(2004): Hazai limousin állományok ellés lefolyásának és választási eredményeinek vizsgálata. 2. Közlemény: Apa- és egyedmodell összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 3. 199–211.
- Lengyel, Z. – Komlósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F.(2003): A hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményei. 1. Közlemény: Apamodel. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 1. 25–38.

- Meyer, K.(1992): Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 31. 179–204.
- Meyer, K. – Carrick, M.J. – Donnelly, B.J.P.(1993): Genetic parameters for growth traits of Australian beef cattle from a multibreed selection experiment. *J. Anim. Sci.*, 71. 2614–2622.
- Meyer, K.(1998): DFREML. Version 3.0. User Notes
- Meyer, K.(2004): Estimates of the complete genetic covariance matrix for traits in multi-trait genetic evaluation of Australian Hereford cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, 55. 195–210.
- Nagy, B. – Lengyel, Z. – Bodó, I. – Gera, I. – Bene, Sz. – Szabó, F.(2006): Magyar szürke borjak növekedési tulajdonságainak variancia komponensei és populációgenetikai paraméterei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 2. 97–107.
- Núñez-Domínguez, R. – Van Vleck, L.D. – Boldman, K.G. – Cundiff, L.V.(1993): Correlations for genetic expression for growth of calves of Hereford and Angus dams using a multivariate animal model. *J. Anim. Sci.*, 71. 2330–2340.
- Pariacote, F. – Van Vleck, L.D. – MacNeil, M.D.(1998): Effects of inbreeding and heterozygosity on preweaning traits in a closed population of Herefords under selection. *J. Anim. Sci.*, 76. 1303–1310.
- Trus, D. – Wilton, J.W.(1988): Genetic parameters for maternal traits in beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 68. 1. 119–128.
- Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E. – Bennett, G.L.(1996): Direct and maternal covariances by age of dam for weaning weight. *J. Anim. Sci.*, 74. 1801–1805.

Érkezett: 2006. június

Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar

Authors' address: Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture  
H-8360 Keszthely, Pf. 71.

## AZONOS KÖRNYEZETBEN FELNEVELT AUBRAC ÉS CHAROLAIS BORJAK VÁLASZTÁSI TELJESÍTMÉNYE

TŐZSÉR JÁNOS — DOMOKOS ZOLTÁN — BOTTURA, CLAUDIO — ALBERTI, MASSIMILIANO  
— SZENTLÉLEKI ANDREA — LÁSZLÓ PÉTER — VERTSÉNÉ ZÁNDOKI RITA

### ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatok célja annak megállapítása, milyen mértékben különböznek az azonos környezetben, azonos takarmányozási viszonyok között tartott aubrac ( $n=66$ ) és charolais ( $n=25$ ) borjak teljesítményei (születési súly, választási súly, 205. napra korrigált súly) fajtánként és ivaronként. A borjak 2006 tavaszán születtek, választásuk szeptember végén történt. A borjak a legelőn tartózkodtak anyjukkal a választás időpontjáig. Az eltérő fajtájú és ivarú borjakat nem azonos időpontban választották (aubrac bika:  $191 \pm 32,69$  nap, üsző:  $203 \pm 54,81$  nap; charolais bika:  $171 \pm 16,13$  nap, üsző:  $181 \pm 12,35$  nap). Az adatok statisztikai feldolgozását az SPSS 14. programcsomagban szereplő többváltozós variancia-analízissel (MANOVA), valamint a nem egyenlő egyszámok esetében alkalmazható Tukey teszttel végezték. Az ún. Levene-féle teszt alkalmazásával bizonyították a születési súly ( $P>0,10$ ), a választási súly ( $P>0,10$ ), valamint a 205. napra korrigált választási súly ( $P>0,10$ ) esetében a varianciák homogenitását. A fajta ( $P<0,01$ ) és az ivar ( $P<0,05$ ) tekintetében statisztikailag igazolták az összhatást. Szignifikáns különbséget mutattak ki a két fajta születési súlya (aubrac:  $36,45 \pm 3,73$  kg, charolais:  $38,64 \pm 1,58$  kg;  $P<0,01$ ), valamint 205. napra korrigált súlya között (aubrac:  $191,88 \pm 32,22$  kg, charolais:  $213,80 \pm 23,99$  kg;  $P<0,01$ ). Ugyanebben a két tulajdonságban különbség volt a két ivar között is (születési súlyban: bika:  $38,08 \pm 3,06$  kg, üsző:  $35,80 \pm 3,44$  kg,  $P<0,01$ ; korrigált választási súlyban: bika:  $204,92 \pm 31,23$  kg, üsző:  $189,34 \pm 30,31$  kg,  $P<0,05$ ). Ezzel szemben a fajta  $\times$  ivar interakció hatását egyetlen jellemző esetében sem lehetett bizonyítani. Az eredmények megerősítik az aubrac fajta anyai vonalként történő használatát a közeljövőben, hazánkban.

### SUMMARY

Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Bottura, C. – Alberti, M. – Szentléleki, A.Ms. – László, P. – Vertséné Zándoki, R.Ms.: WEANING PERFORMANCES OF AUBRAC AND CHAROLAIS CALVES REARED UNDER THE SAME ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The aim of this observation was to determine the differences between performances (birth weight, weaning weight and weaning weight adjusted to 205th day of age) of Aubrac and Charolais calves reared under the same housing and feeding conditions, by breed and sex. 66 Aubrac and 25 Charolais calves were born in February, March and April, in 2006. They were weaned at the end of September, but not on the same date (Aubrac: bull:  $191 \pm 32.69$  days, heifer:  $203 \pm 54.81$  days; Charolais: bull:  $171 \pm 16.13$  days, heifer:  $181 \pm 12.35$  days). Calves stayed with their mother on pasture till the date of weaning. Data were processed by SPSS 14 program package: multiple variance analysis (MANOVA), Tukey HSD for unequal N test. The homogeneity of variances was proven applying Levene's test for the observed traits: birth weight ( $P>0.10$ ), weaning weight ( $P>0.10$ ), and weaning weight adjusted to 205th day of age ( $P>0.10$ ). All effects were statistically confirmed in case of breed ( $P<0.01$ ) and sex ( $P<0.05$ ), as well. Significant differences were found between Aubrac and Charolais breeds in birth weight (Aubrac:  $36.45 \pm 3.73$  kg, Charolais:  $38.64 \pm 1.58$  kg;  $P<0.01$ ), and in weaning weight adjusted to 205th day of age (Aubrac:  $191.88 \pm 32.22$  kg, Charolais:  $213.80 \pm 23.99$  kg;  $P<0.01$ ). Analysing the sex, its main effect was proven similarly on birth weight (bull:  $38.08 \pm 3.06$  kg, heifer:  $35.80 \pm 3.44$  kg,  $P<0.01$ ) and weaning weight adjusted to 205th day of age (bull:  $204.92 \pm 31.23$  kg, heifer:  $189.34 \pm 30.31$  kg,  $P<0.05$ ). However, breed - sex interaction did not affect any observed traits. Our results can confirm the use of Aubrac breed as a maternal line in Hungary in the future.

## BEVEZETÉS

Húshasznosítású tehenek borjúnevelő képességét általában a borjak választási teljesítményével jellemzik. A választási eredmények jobb összehasonlíthatósága érdekében a választás időpontjában mért súlyokat a legtöbb országban 205. napra, néhány országban 200. (USA), ill. 210. (Franciaország) napra korrigálják.

Az adott borjú fejlettségének megítélésére két lehetőség áll rendelkezésre:

— az anyatehén élősúlyához történő viszonyítás (optimális: 40–45%), valamint

— az ún. P-érték számítása (a választási súlyok anyatehén anyagcsere testsúlyához ( $W^{0.75}$ ) való viszonyítása alapján).

Az ún. MPPA (Most Probable Production Ability, legvalószínűbb termelőképesség) értékszám meghatározása a választási súly, az anyatehén borjainak száma és az ismétlődhetőség alapján, adott populáción belül, komplexen teszi lehetővé a különböző ellésszámú anyatehenek teljesítményének összehasonlítását, valamint a különböző fajták, illetve genotípusok teljesítményeinek összevetésére kialakították az ún. hatékonysági együtthatót (választási súly x borjak választási aránya/anyatehén súlya).

Az előzőekben leírt kifejezés módok módszertani értékeléséről több hazai és nemzetközi munkában találunk részletes ismertetéseket: *Dohy és Keleméri, 1971; Dohy, 1977; Baker, 1986; Keleméri, 1991; Tőzsér és mtsai, 1996.*

Az 1. ábra francia húshasznosítású borjak 210. napra korrigált választási teljesítményeit mutatja. Megállapítható, hogy a *limousin*, a *charolais* és a *maine-anjou* fajtákban a választási súly 256 kg-nál nagyobb volt, míg az *aubrac*, *salers*, *parthenaise* és *gasconne* fajták esetében a teljesítmények ennél kisebbek voltak.

1. ábra: Néhány francia húshasznú fajta 210. napra korrigált választási súlyának átlaga (*Journaux és Laloe, 2000*)

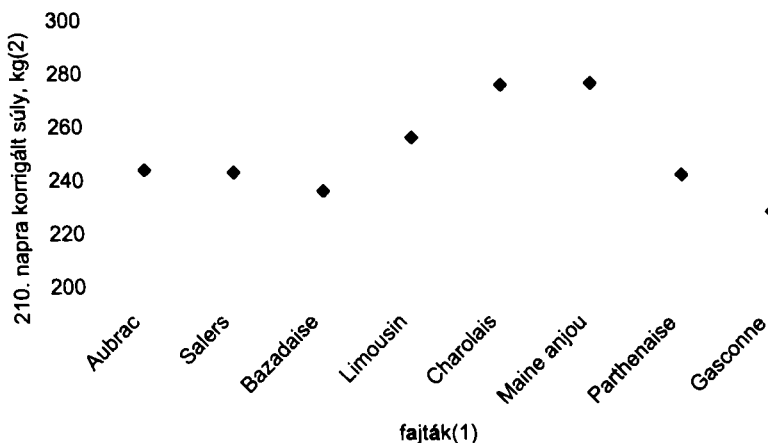


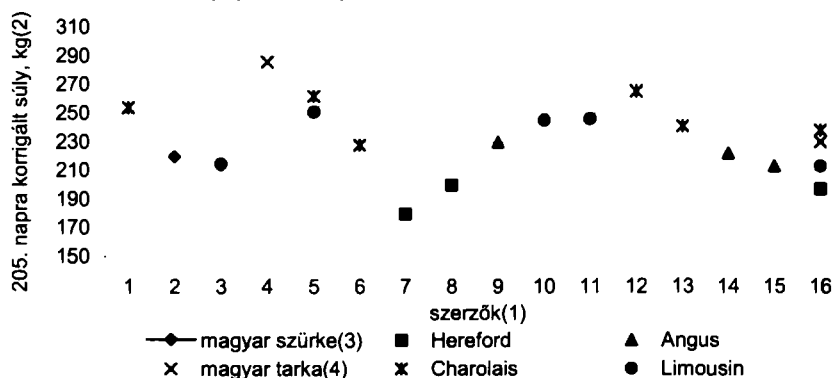
Fig. 1.: Mean values of weaning weights adjusted to 210th day of age in some French beef cattle breeds (1), weaning weight adjusted to 210th day of age, kg(2)



A hazánkban tenyésztett húsmarhák választási eredményeit a 2–3. ábrák foglalják össze ivaronként. A két ábra adatai szerint az elméletileg várt tendencia érvényesül, vagyis a nagyobb súlyú (rámájú) fajták teheneinek nagyobb borjai lesznek választáskor. A charolais, a limousin és a magyar tarka fajták esetében — amelyek egymással közel ugyanolyan teljesítményre képesek mindkét ivarban — nagyobb borjúválasztási súlyokat tapasztalhatunk a hereford, angus és magyar szürke fajtákhoz képest.

Az eredmények elemzésekor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy különböző országok, illetve adott ország különböző tenyészetei között, az alkalmazott tartási és takarmányozási rendszerekben jelentős eltérések lehetnek.

2. ábra: Különböző fajtájú bikaborjak 205. napra korrigált választási súlya hazánkban



Szerzők (Authors): 1: Tőzsér és mtsai, 1996; 2: Nagy és mtsai, 2004; 3: Tőzsér és mtsai, 1997; 4: Tőzsér és mtsai, 1992; 5: Nagy és mtsai, 1988; 6: Tőzsér és mtsai, 1996; 7: Szabó, 1983; 8: Nagy, 1986; 9: Balázs, 1995; 10: Kovács és mtsai, 1993; 11: Nagy, 1986; 12: Nagy, 1986; 13: Nagy és mtsai, 1988; 14: Zándoki és mtsai, 2003a; 15: OMMI, 2001; 16: Lengyel, 2005

Fig. 2.: Weaning weights adjusted to 205th day of age in bull calves of different breeds in Hungary authors(1), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg(2), Hungarian Grey(3), Hungarian Fleckvieh(4)

A hazai választási adatok között eddig még nem találhattunk a francia eredetű aubrac fajtára vonatkozó eredményeket. Azonban a magyarországi szakemberek számára ez a fajta nem teljesen ismeretlen, ugyanis 2004-től már hazánkban is tartják ezt a fajtát. Eredetéről, külleméről és jellemzőiről egy összefoglaló tanulmány keretében már tájékoztattuk a hazai szakmai közvéleményt (Tőzsér és mtsai, 2005).

A francia tapasztalatok szerint, az aubrac egyike azoknak a fajtáknak, amelyek kiváló anyai vonalként (ideális anyai fajta) hasznosíthatók a hústermelésben, mind fajtatisztán, mind pedig terminál fajtákkal keresztezve, pl. charolais-val. Ezek alapján érthető, hogy a francia tenyésztők szelekciós programjukban arra töreksenek, hogy fenntartsák a fajta ún. anyai tulajdonságait és ruszticitását (szívós, ellenálló), valamint megtalálják az ideális típust a kiváló vágási tulajdonságokkal rendelkező, keresztezett állatok előállítására (Dudouet, 1999). Az első Magyarországon mért adatokat az aubrac üszők testalakulásának és temperamentumának témakörében tettük közzé (Szentléleki és mtsai, 2005).

## BEVEZETÉS

Húshasznosítású tehenek borjúnevelő képességét általában a borjak választási teljesítményével jellemzik. A választási eredmények jobb összehasonlíthatósága érdekében a választás időpontjában mért súlyokat a legtöbb országban 205. napra, néhány országban 200. (USA), ill. 210. (Franciaország) napra korrigálják.

Az adott borjú fejlettségének megítélésére két lehetőség áll rendelkezésre:

— az anyatehén élősúlyához történő viszonyítás (optimális: 40–45%), valamint

— az ún. P-érték számítása (a választási súlyok anyatehén anyagcsere testsúlyához ( $W^{0,75}$ ) való viszonyítása alapján).

Az ún. MPPA (Most Probable Production Ability, legvalószínűbb termelőképesség) értékszám meghatározása a választási súly, az anyatehén borjainak száma és az ismétlődhetőség alapján, adott populáción belül, komplexen teszi lehetővé a különböző ellésszámú anyatehenek teljesítményének összehasonlítását, valamint a különböző fajták, illetve genotípusok teljesítményeinek összevetésére kialakították az ún. hatékonysági együtthatót (választási súly x borjak választási aránya/anyatehén súlya).

Az előzőekben leírt kifejezőmódok módszertani értékeléséről több hazai és nemzetközi munkában találunk részletes ismertetéseket: *Dohy és Keleméri, 1971; Dohy, 1977; Baker, 1986; Keleméri, 1991; Tőzsér és mtsai, 1996.*

Az 1. ábra francia húshasznosítású borjak 210. napra korrigált választási teljesítményeit mutatja. Megállapítható, hogy a *limousin*, a *charolais* és a *maine-anjou* fajtákban a választási súly 256 kg-nál nagyobb volt, míg az *aubrac*, *salers*, *parthenaise* és *gasconne* fajták esetében a teljesítmények ennél kisebbek voltak.

1. ábra: Néhány francia húshasznú fajta 210. napra korrigált választási súlyának átlaga (*Journaux és Laloe, 2000*)

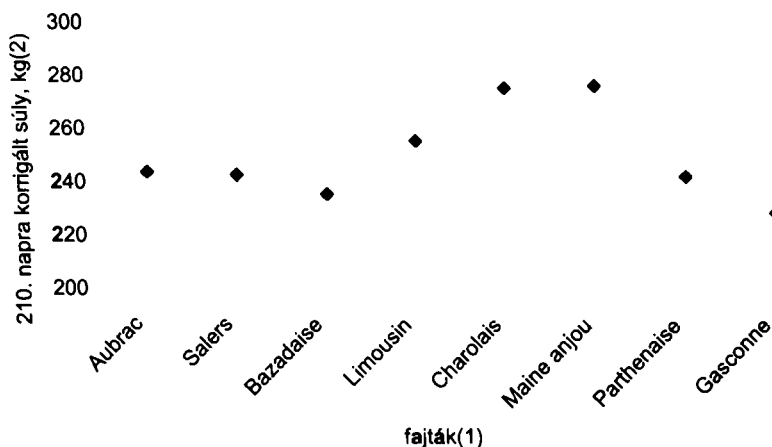
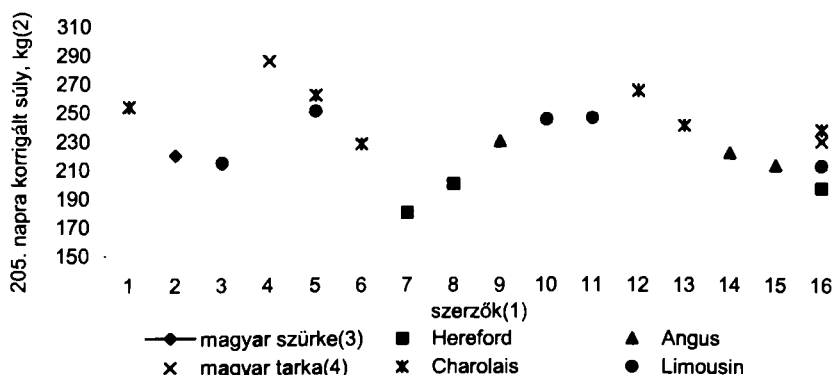


Fig. 1.: Mean values of weaning weights adjusted to 210th day of age in some French beef cattle breeds  
breeds(1), weaning weight adjusted to 210th day of age, kg(2)

A hazánkban tenyésztett húsmarhák választási eredményeit a 2–3. ábrák foglalják össze ivaronként. A két ábra adatai szerint az elméletileg várt tendencia érvényesül, vagyis a nagyobb súlyú (rámájú) fajták teheneinek nagyobb borjai lesznek választáskor. A charolais, a limousin és a magyar tarka fajták esetében — amelyek egymással közel ugyanolyan teljesítményre képesek mindkét ivarban — nagyobb borjúválasztási súlyokat tapasztalhatunk a hereford, angus és magyar szürke fajtához képest.

Az eredmények elemzésekor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy különböző országok, illetve adott ország különböző tenyészetei között, az alkalmazott tartási és takarmányozási rendszerekben jelentős eltérések lehetnek.

2. ábra: Különböző fajtájú bikaborjak 205. napra korrigált választási súlya hazánkban



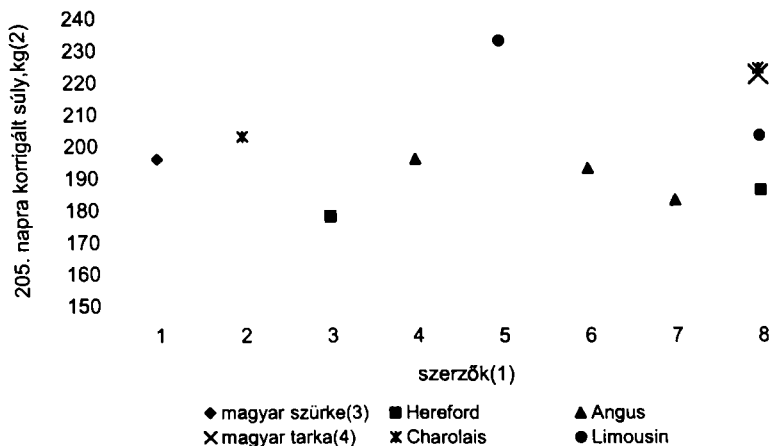
Szerzők (Authors): 1: Tőzsér és mtsai, 1996; 2: Nagy és mtsai, 2004; 3: Tőzsér és mtsai, 1997; 4: Tőzsér és mtsai, 1992; 5: Nagy és mtsai, 1988; 6: Tőzsér és mtsai, 1996; 7: Szabó, 1983; 8: Nagy, 1986; 9: Balázs, 1995; 10: Kovács és mtsai, 1993; 11: Nagy, 1986; 12: Nagy, 1986; 13: Nagy és mtsai, 1988; 14: Zándoki és mtsai, 2003a; 15: OMMI, 2001; 16: Lengyel, 2005

Fig. 2.: Weaning weights adjusted to 205th day of age in bull calves of different breeds in Hungary authors(1), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg(2), Hungarian Grey(3), Hungarian Fleckvieh(4)

A hazai választási adatok között eddig még nem találhattunk a francia eredetű aubrac fajtára vonatkozó eredményeket. Azonban a magyarországi szakemberek számára ez a fajta nem teljesen ismeretlen, ugyanis 2004-től már hazánkban is tartják ezt a fajtát. Eredetéről, külleméről és jellemzőiről egy összefoglaló tanulmány keretében már tájékoztattuk a hazai szakmai közvéleményt (Tőzsér és mtsai, 2005).

A francia tapasztalatok szerint, az aubrac egyike azoknak a fajtáknak, amelyek kiváló anyai vonalként (ideális anyai fajta) hasznosíthatók a hústermelésben, mind fajtatisztán, mind pedig terminál fajtákkal keresztezve, pl. charolais-val. Ezek alapján érthető, hogy a francia tenyésztők szelekciós programjukban arra törekcsenek, hogy fenntartsák a fajta ún. anyai tulajdonságait és ruszticitását (szívós, ellenálló), valamint megtalálják az ideális típust a kiváló vágási tulajdonságokkal rendelkező, keresztezett állatok előállítására (Dudouet, 1999). Az első Magyarországon mért adatokat az aubrac üszők testalakulásának és temperamentumának témakörében tettük közzé (Szentléleki és mtsai, 2005).

3. ábra: Különböző fajtájú üszőborjak 205. napra korrigált választási súlya hazánkban



Szerzők (Authors): 1: Nagy és mtsai, 2004; 2: Tőzsér és mtsai, 1996; 3: Szabó, 1983; 4: Balázs, 1995; 5: Kovács és mtsai, 1993; 6: Zándoki és mtsai, 2003a; 7: OMMI, 2001; 8: Lengyel, 2005

Fig. 3.: Weaning weights adjusted to 205th day of age in heifer calves of different breeds in Hungary as in Fig. 2.(1–4)

Számos szakirodalom foglalkozik a húshasznosítású borjak választási teljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálatával. Az 1. táblázatban megközelítőleg összegeztük, mennyi tanulmány számolt be eddig a különböző fajtájú borjak választási eredményeiről. A táblázatból kiderül, hogy míg a legtöbb hazai adat a charolais és a magyar tarka fajták esetében tájékoztat a különböző tényezők választási tulajdonságokra gyakorolt hatásáról, addig külföldön leginkább az angus és a charolais fajtákban értékelték ugyanezt.

A legtöbb szerző szignifikánsnak találta a tenyészet, az ellés évének, valamint az évszak hatását a választási súlyra, a választás előtti napi súlygyarapodásra és a 205. napra korrigált súlyra. Úgyisntén lényeges vizsgálatok voltak azok, amelyek a tenyészet összvarianciához való hozzájárulását (Iloeje, 1986: 22–37%, Kovács és mtsai, 1993: 34,1%) elemezték. Kovács és mtsai (1993) szerint a tenyészetek közötti különbség regionális, technológiai és takarmányozási okokra vezethető vissza.

Az ellések számának hatását szintén többen is kimutatták a növekedési tulajdonságokra választásig. Ugyanakkor Jakubec és mtsai (2000) azt tapasztalták, hogy az anya életkora nem befolyásolta az aberdeen angus borjak választási súlyát és a választás előtti súlygyarapodását.

Számos kutató statisztikailag igazolta, hogy az ivar hatással van a választási eredményekre. Szuromi és mtsai (1976) megállapították, hogy a borjak súlygyarapodása választásig függ a borjú ivarától. Ezenkívül McLaren és mtsai (1979) eredményei szerint az ivar a 205. napos választási súlyt is befolyásolja. Holness és McLaren (1991) kimutatták, hogy a súlygyarapodás és a 205. napos súly esetében a bikaborjak jobb teljesítményt értek el, mint az üszőborjak.

1. táblázat

**Húshasznosítású borjak választási teljesítményét vizsgáló  
hazai és külföldi tanulmányok száma**

Vizsgálat helye(1)	Fajták(2)	Hatásvizsgálat(3)				
		Tenyé- szet(4)	Ellés éve(5)	Ellés- szám(6)	Év- szak(7)	Ivar(8)
Hazai munkák(9)	angus	0	2	1	2	2
	hereford	0	3	2	3	3
	charolais	1	4	2	2	5
	limousin	2	3	2	3	4
	szimentáli, magyar tarka(10)	1	4	2	4	4
	keresztezett állomány(11)	0	0	0	0	0
	brahman	0	0	0	0	0
	brazil fajták(12): nelore, canchim	0	0	0	0	0
Külföldi munkák(13)	angus	4	4	3	1	4
	hereford	2	2	2	2	3
	charolais	2	3	2	3	3
	limousin	1	2	2	2	2
	szimentáli, magyar tarka(10)	0	1	1	1	1
	keresztezett állomány(11)	0	0	0	0	2
	brahman	0	1	2	2	2
	brazil fajták(12): nelore, canchim	0	1	2	2	1

A táblázatban figyelembe vett cikkek (Articles considered in the table): Bourdon és Brinks, 1982; Bölcskey és mtsai, 1980; Gáspárdy és mtsai, 1998; Grotheer, 1996; Jakubec és mtsai, 2000; Komlósi, 1999; Kovács és mtsai, 1993, 1994; Landaeta és mtsai, 2002; Lengyel, 2005; Lengyel és mtsai, 2003; Livesay, 1976; Mascioli és mtsai, 1996, 2002; Montoni, 1990; Nelsen és Kress, 1981; Pabst és mtsai, 1977; Pell és Thayne, 1978; Rico és mtsai, 1987; Szabó, 1983; Szabó és Gajdi, 1993; Szabó és mtsai, 2002; Szabó és mtsai, 2006a; Szabó és mtsai, 2006b; Szabó és mtsai, 2006c; Tong és Newman, 1980; Tózsér és mtsai, 1996; Winroth, 1990.

Table 1.: Number of domestic and foreign studies examining the weaning performances of beef calves

place of study(1), breeds(2), analysis of effect(3), herd(4), birth year(5), number of calving(6), season(7), sex(8), domestic studies(9), Simmental, Hungarian Fleckvieh(10), crossed breed(11), Brazilian breeds: nelore, canchim(12), foreign studies(13)

Ezzel szemben Gáspárdy és mtsai (1998) charolais borjak választási súlyát elemezve nem tapasztaltak különbséget a két ivar között a 205. napra korrigált választási súlyban. Ezt elsősorban azzal magyarázták, hogy a vizsgált évek különösen szárazak voltak, így az anyák tejtermelése nyilván kevesebb volt.

A szakirodalomban közölt eredmények, valamint a gyakorlati tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a különböző környezeti tényezők — tenyészet, ellésszám (anyatehén kora), évszak, hónap, ivar — befolyásolják a húsmarhák választási eredményeit, azonban nem mindegyik hatás érvényesül minden esetben. Ez elsősorban az adott tenyészet, a fajta, a tartás- és takarmányozási technológiának a függvénye. Figyelembe kell venni továbbá azt a lényeges szempontot — a termékenyítési időszak függvényeként —, hogy a megszületett borjú milyen állapotú legelőre kerül ki, ugyanis az anyatehén tejtermelésén keresztül befolyásolja a választásig elért eredményeket. Ezért fontosak azok a vizsgálatok, amelyeket hazánkban a különböző fajtájú anyatehenek tejtermelésének és tejösszetételének témakörében végeztek (Kovács, 1999; Wagenhoffer és mtsai, 2001; Zándoki és mtsai, 2003b).

Vizsgálataink célja az volt, hogy értékeljük az *azonos környezetben, azonos takarmányozási viszonyok között tartott aubrac és charolais* borjak választási teljesítményeit. A következő kérdésekre kerestük a választ:

— Igazolható-e a fajta hatása a születési súlyban, valamint a választási teljesítményben?

— Milyen mértékű különbség tapasztalható a bika- és üszőborjak teljesítményei között?

— Kimutatható-e a fajta és az ivar együttes hatása a választási teljesítményekre?

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink 2006. február, március és április hónapokban született, valamint szeptember végén leválasztott aubrac és charolais borjak választási eredményeire terjedtek ki. A vizsgálatban részt vett 91 borjú fajta és ivar szerinti megoszlása a következő volt:

- aubrac (AUB): 66 egyed,
- charolais (CHA): 25 egyed,
- bika: 50 egyed,
- üsző: 41 egyed.

A borjakat különböző időpontokban választották le anyjuktól (aubrac: bika:  $191 \pm 32,69$  nap, üsző:  $203 \pm 54,81$  nap; charolais: bika:  $171 \pm 16,13$  nap, üsző:  $181 \pm 12,35$  nap).

A húshasznosítású borjak — a hazánkban általánosan alkalmazott tartástechnológia szerint — a választás időpontjáig anyjukkal a Kis-Hortobágyon található, mintegy 100 hektáros legelőn tartózkodtak. A 210–220 napig tartó legeltetési időszakban a gyp hasznosítása elektromos kerítéssel körülhatárolt legelőszakaszokon, jól idomított terelőkutyák alkalmazásával valósult meg. A borjak a felnevelési időszakban az ún. borjúúvódákban étvágy szerint (naponta átlagosan 0,5 kg) juthattak abrakhoz.

A vizsgálathoz a következő alapadatok álltak a rendelkezésünkre: ellenőrzési szám, születés dátuma (hó, nap), ivar (bika, üsző), születési súly, kg, (24 órán belül mérve), választás időpontja, választási kor, nap, választási súly, kg (elektromos, hordozható mérleggel mérve: TRU-Test SR2000)

A korrigált választási súlyokat a következő képlettel számítottuk:

$$K.V.S. = ((v.s. - sz.s.) / v.k.) \times 205 + sz.s.$$

ahol:

K.V.S.=205. napra korrigált választási testsúly, kg

v.s.=választási testsúly, kg

sz.s.=születési testsúly, kg

v.k.=választási kor, nap

A varianciák homogenitását az összes vizsgált tulajdonság esetében igazoltuk, az ún. Levene-féle teszttel: születési súly (F: 1,056,  $P > 0,10$ ), választási súly (F: 1,228,  $P > 0,10$ ), és a 205. napra korrigált választási súly (F: 2,000,  $P > 0,10$ ).

1. kép: Aubrac borjak anyjukkal a legelőn



Fotó: Domokos Zoltán

Photo 1.: Aubrac calves with their mothers on the pasture

2. kép: Aubrac gulya a Kis-Hortobágyon



Fotó: Domokos Zoltán

Photo 2.: Aubrac herd on the Hortobágy

A fajta, az ivar, valamint a fajta és ivar együttes hatásának értékelésére — az SPSS. 14. programcsomagot (2006) használva — többváltozós varianciaanalízist (MANOVA) alkalmaztunk (fő hatások, független változók: fajta, ivar, fajta x ivar, függő változók: születési súly, választási súly és 205. napra korrigált választási súly).

Az egyes csoportok átlagértéke közötti különbségek kimutatását a nem egyenlő egyedszámok esetében alkalmazható Tukey teszttel végeztük.

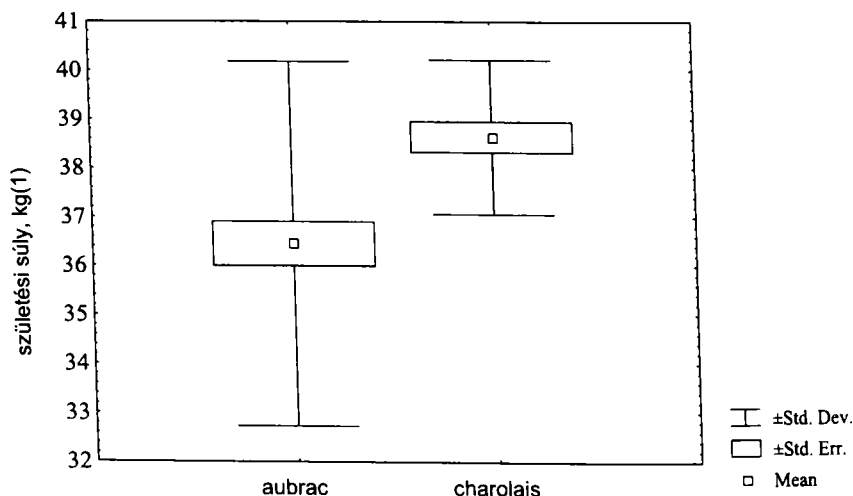
## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A többváltozós variancia-analízis (MANOVA) segítségével igazoltuk az összhatást a fajta (Wilks' Lambda érték,  $P < 0,01$ ) és az ivar (Wilks' Lambda érték,  $P < 0,05$ ) esetében, azonban a fajta  $\times$  ivar interakció tekintetében ugyanezt már nem tudtuk kimutatni (Wilks' Lambda érték,  $P > 0,10$ ).

Az ún. specifikus hatásokra vonatkozó eredményeket a 2. táblázatban összegeztük, főhatásonként.

A fajta hatását egyedül csak a választási súly esetében nem tudtuk bizonyítani ( $F(df\ 1,2)=0,440$ ,  $P > 0,10$ ). A születési súly és a 205. napra korrigált választási súly átlageredményeit, átlagérték hibáit, valamint a minimum és maximum értékeit a 4–5. ábrák fajtánként szemléltetik. Az aubrac és charolais fajták közötti különbséget statisztikailag igazoltuk mindkét tulajdonságban (születési súly:  $F(df\ 1,2)=9,94$ ,  $P < 0,01$ ; 205. napra korrigált választási súly:  $F(df\ 1,2)=10,99$ ,  $P < 0,01$ ). Az aubrac borjak kisebb születési súlyúak voltak (2,19 kg-mal), valamint korrigált választási súlyuk is kisebb volt (21,92 kg-mal) charolais társaikhoz képest, tehát azonos súly eléréséhez hosszabb ideig kell hizlalnunk őket. Az aubrac fajta esetében a szórásértékek nagyobbak, a szélső értékek tágabb határok között változtak, mint a charolais csoportban.

4. ábra: A fajták közötti különbség a születési súlyban



Tukey HSD teszt (nem azonos egyedszám esetén):  $P < 0,01$

Fig. 4.: Difference between breeds in birth weight  
birth weight, kg(1)

A születési súly tekintetében az aubrac borjak eredménye ( $36,45 \pm 3,73$  kg) megközelíti, míg a charolais borjaké ( $38,64 \pm 1,58$  kg) alulmúlja a francia adatokat (AUB: 37,8 kg, CHA: 47,0 kg (Journaux és Laloe, 2000)). Ha a választási súlyt vizsgáljuk, mindkét fajtában (AUB:  $191,88 \pm 32,22$  kg, CHA:  $213,80 \pm 23,99$  kg) nagy az eltérés a francia eredményektől (210. napra korrigált értékek, AUB: 244 kg, CHA: 276 kg, Journaux és Laloe, 2000).



5. ábra: A fajták közötti különbség a 205. napra korrigált választási súlyban

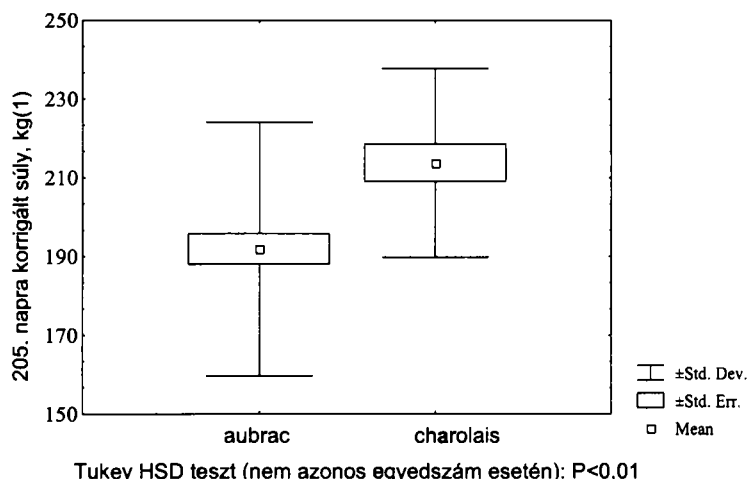


Fig. 5.: Difference between breeds in weaning weight adjusted to 205th day of age weaning weight adjusted to 205th day of age, kg(1)

Ezek a különbségek földrajzi, tartási, valamint takarmányozási okokra vezethetők vissza. Az állatok tartására kialakított, gyenge vízgazdálkodási talajadottságú sziki legelőterületet 2006 nyár elejétől súlyos aszálykár érte. Ennek hatására nemcsak a jó minőségű, fehérjedús fű fogyott el, de az inkább csak tehéneknek alkalmas gyengébb minőségű legelő is kisült. Romlott a tehének kondíciója, csökkent a tejtermelése, és ezt a borjak sem tudták jó minőségű legelőfűvel kompenzálni. Így pontosan abban a periódusban csökkent a súlygyarapodásuk, amelyikben legnagyobb a gyarapodási képességük.

Az ivar (főhatás) tekintetében (2. táblázat, 6–7. ábrák), érdemi hatást szintén csak a születési súlyban ( $F(df\ 1,2) = 9,10$ ,  $P < 0,01$ ) és a 205. napra korrigált választási súlyban ( $F(df\ 1,2) = 4,16$ ,  $P < 0,05$ ) tapasztaltunk. A bikaborjak születési súlya 2,28 kg-mal (bika:  $38,08 \pm 3,06$  kg, üsző:  $35,80 \pm 3,44$  kg), korrigált választási súlya pedig 15,58 kg-mal haladta meg az üszőborjak értékeit (bika:  $204,92 \pm 31,23$  kg, üsző:  $189,34 \pm 30,31$  kg).

Az eredmények megerősítik Holness és McLaren (1991) tapasztalatait, akik több fajtában is vizsgálták a 210. napos kori választási súly alakulását, és a bikák eredményeit minden esetben szignifikánsan nagyobbak találták, mint az üszőborjakét. Ugyanezt mutatták ki Nagy és mtsai (2004) a magyar szürke, Kovács (1993) pedig limousin fajtákra vonatkozóan. Lengyel (2005) szintén hasonló eredményekre jutott magyar tarka, hereford, angus, charolais és limousin fajták vizsgálata során hazánkban.

Tőzsér és mtsai (1996) egy charolais tenyészetben két egymást követő évben is kimutatták a bikaborjak nagyobb születési súlyát (0,62–3,01 kg) az üszőkhöz képest (1992-ben:  $P = 0,05$ , 1993-ban:  $P = 0,001$ ). Hasonló eredményeket kaptak Nagy és mtsai (1995) is limousin borjak esetében.

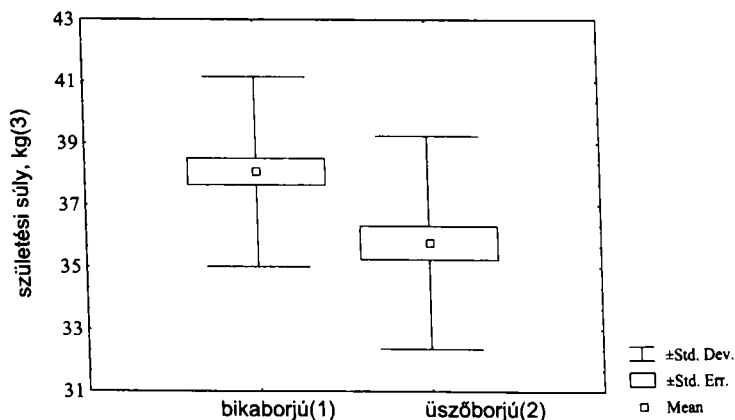
2. táblázat

**A fajta, az ivar valamint a fajta x ivar interakció hatásai  
a borjak születési és választási jellemzőire**

Független változó(1)	Főhatás: fajta: aubrac, charolais(2)			
Függő változók(3)	Átlagos négyzetes eltérés(4)	Véletlen okozta átlagos négyzetes eltérés (hiba)(5)	F(df1,2): 1,87	P
Születési súly, kg(6)	95,54	9,61	9,94	<0,01
Választási súly, kg(7)	574,17	1303,78	0,44	NS
205. napra korrigált súly, kg(8)	9456,52	860,28	10,99	<0,01
	Főhatás: ivar: bika, üsző(9)			
Születési súly, kg(6)	87,49	9,61	9,10	<0,01
Választási súly, kg(7)	354,75	1303,78	0,27	NS
205. napra korrigált súly, kg(8)	3577,10	860,28	4,16	<0,05
	Főhatás: fajta x ivar(10)			
Születési súly, kg(6)	1,97	9,61	0,20	NS
Választási súly, kg(7)	455,37	1303,78	0,35	NS
205. napra korrigált súly, kg(8)	453,39	860,28	0,53	NS

Table 2.: Effects of breed, sex and breed x sex interaction on traits of calves at birth and weaning independent variable(1), main effect: breed: Aubrac, Charolais(2), dependent variables(3), type III mean square(4), mean square error(5), birth weight, kg(6), weaning weight, kg(7), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg(8), main effect: sex: bull, heifer(9), main effect: breed x sex interaction(10)

6. ábra: Az ivarok közötti különbség a születési súlyban



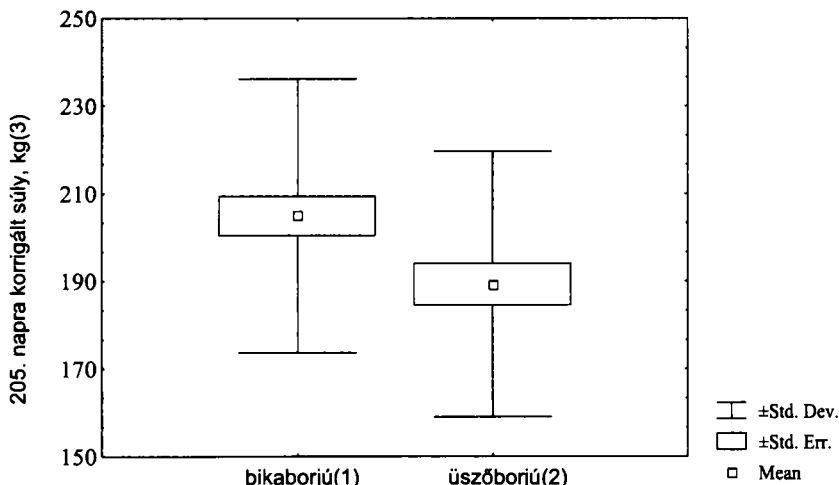
Tukey HSD teszt (nem azonos egyedszám esetén):  $P < 0,01$

Fig. 6.: Difference between sexes in birth weight  
bull calves(1), heifer calves(2), birth weight, kg(3)

Több szerző is foglalkozott azzal, milyen tényezők lehetnek hatással a választási súlyra. Angus borjak esetén igazolták a születési évszak (Hamilton és mtsai, 1996), az anya származásának (Thompson és mtsai, 1986), az anya tej EPD és tejtermelésének (Marston és mtsai, 1992), a tehén takarmányozásának (Thompson és mtsai, 1986), a tehén súlyának (McMillan és mtsai, 1992), a

borjú ivarának (Bailey és mtsai, 1991), valamint a hektáronkénti tehén- és borjúsám (Hamilton és mtsai, 1996) hatásait.

7. ábra: Az ivarok közötti különbség a 205. napra korrigált választási súlyban



Tukey HSD teszt (nem azonos egyedszám esetén):  $P < 0,01$

Fig. 7.: Difference between sexes in weaning weight adjusted to 205th day of age as in Fig. 6.(1–2), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg(3)

Steelman és mtsai (1991, 1993) vizsgálták, hogyan függ össze az angus borjak választási súlya a tehén, legyek (*Muscidae*) általi parazitáltságával, és megállapították, hogy azoknak a teheneknek a borjai, melyeken sok legyet figyeltek meg, szignifikánsan kisebbek voltak választáskor. Ugyanezen szerzők 1993-as vizsgálatában azonban a legyek nem gyakoroltak igazolható hatást a választási súlyra.

Elemzéseink során a fajta x ivar interakció hatását egyik tulajdonság vonatkozásában sem tudtuk bizonyítani. A 3. táblázat fajtánként és ivaronként mutatja a választási teljesítmények alakulását.

3. táblázat

A borjak választási teljesítményei fajtánként és ivaronként

Fajta(1)	Ivar(2)	n	Születési súly, kg(3)	Választási súly, kg(4)	205. napra korrigált súly, kg(5)
aubrac	bikaborjú(6)	37	37,6±3,35 <sup>c</sup>	188,5±36,32	200,3±33,28 <sup>d</sup>
charolais		13	39,5±1,20 <sup>b</sup>	189,1±22,76	218,1±20,07 <sup>a</sup>
aubrac	üszőborjú(7)	29	35,0±3,75 <sup>cb</sup>	179,0±42,26	181,1±27,81 <sup>ade</sup>
charolais		12	37,6±1,37	189,6±29,73	209,1±27,74 <sup>e</sup>
Együttesen(8)		91	37,0±3,41	185,7±35,80	197,9±31,62

Az egy oszlopon belül az azonos betűjelek statisztikailag igazolható különbségeket jelentenek:

$^{ab} = P < 0,01$ ,  $^c = P < 0,05$ ,  $^{de} = P < 0,10$

Table 3.: Weaning performances of calves by breed and sex  
breed(1), sex(2), birth weight, kg(3), weaning weight, kg(4), weaning weight adjusted to 205th day of age, kg(5), bull calves(6), heifer calves(7), altogether(8)

A születési súly esetében az aubrac bikaborjak fölénye statisztikailag igazolható volt az üszökhöz képest (bika: 37,6 kg, üsző: 35,0 kg,  $P < 0,05$ ). A charolais fajtában nem tapasztaltunk érdemi különbséget ebben a tulajdonságban a két ivar között (bika: 39,5 kg, üsző: 37,6 kg,  $P > 0,10$ ).

A 205. napra korrigált választási súlyban az aubrac fajtánál a két ivar közötti különbség (+19,2 kg) a bikák javára, csak tájékoztató jellegű ( $P < 0,10$ ). A charolais fajta esetében a bikaborjak 9 kg-os fölénye nem számottevő ( $P > 0,10$ ).

## KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

— Többváltozós variancia-analízisei igazoltuk, hogy az azonos helyen, azonos módon nevelt aubrac és charolais fajtájú bika- és üszőborjak születési súlyának, valamint 205. napra korrigált választási súlyának alakulását a fajta és az ivar, külön-külön szignifikánsan befolyásolta, együttesen (fajta  $\times$  ivar interakció) azonban nem mutattunk ki érdemi hatást.

— Az aubrac fajta esetében, a bikaborjak nagyobb születési súlyát igazoltuk (bika: 37,6 kg, üsző: 35,0 kg,  $P < 0,05$ ) az üszőborjakhoz képest. A charolais fajtában a bikaborjak fölénye ebben a tulajdonságban nem volt statisztikailag bizonyított.

— Vizsgálatunkban a 205. napra korrigált választási súly tekintetében megmutatkozó ivari dimorfizmus (bikák nagyobb súlya) a charolais fajtában kevésbé volt kifejezett (AUB: +19,2 kg, CHA: +9 kg). A rusztikus aubrac és a közismerten nagy gyarapodási képességű charolais fajtákban, a két ivar 205. napra korrigált választási súlyának összehasonlítása során kapott adatokat az is magyarázhatja, hogy a választást megelőző hónapokban leromlott a takarmányozás minősége. Ez az átlagos választási súlyt olyan mértékben csökkentette, amely az intenzív gyarapodásra képes charolais fajta részére már nem tette lehetővé az ivarok közötti gyarapodási különbségek megjelenését. Ugyanakkor a gyengébb takarmányozási viszonyok között kitenyészített aubrac fajtának a kísérletben nyújtott takarmányozási szint még biztosította az ivarok közötti különbségek érvényre jutását.

— A kísérlet idején végzett tenyésztélatogatások alkalmával feltűnő volt az aubrac fajtájú borjak jó húsformája. (Régi tapasztalat, hogy a charolais fajtában csak a hizlalás során válik kifejezetté a nagy mennyiségű izomzat látványa.) Annak ellenére, hogy az aubrac borjak 205. napra korrigált választási súlya statisztikailag igazoltan kisebb volt charolais társaikhoz képest, megállapítható, hogy ebben az életkorban — extenzív takarmányozási viszonyok mellett — az aubrac borjak piacképesebb, „tetszetősebb” képet mutattak. Az aubrac fajtára vonatkozó eredményeink megerősítik annak lehetőségét, hogy ezt a fajtát hazánkban — más fajták, pl. angus, hereford mellett — anyai vonalként használhassuk a közeljövőben.

## IRODALOM

Bailey, D.R.C. – Gilbert, R.P. – Lawson, J.E.(1991): Postweaning growth of unselected Hereford and Angus cattle fed two different diets. J. Anim. Sci., 69. 6. 2403–2412.

- Baker, F.H.*(1986): Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs, Beef Improvement Federation, North California State University
- Balázs, F.* (1995): Az angus fajta. Kézirat, Angus Kft.
- Bourdon, R.M. – Brinks, J.S.*(1982): Genetic, environmental and phenotypic relationships among gestation length, birth weight, growth traits and age at first calving in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 55. 3. 543–553.
- Bölcskey, K. – Enyedi, S. – Lányi, I.-né – Szuromi, A.*(1980): Tavasz és őszi születésű húsborjak választási teljesítménye. *Állattenyésztés*, 29. 3. 225–231.
- Dohy, J.*(1977): Jelentés az Egyesült Államokban tett öt hónapos tanulmányútról. Pannon Agrártudományi Egyetem Könyvtára, Kaposvár
- Dohy, J. – Keleméri, G.*(1971): Tej- és hústermelésre ivadékvizsgált magyar tarka bikaállomány utódellenőrzési eredményeinek értékelése. *Állattenyésztés*, 20. 2. 15–20.
- Dudouet, Ch.*(1999): La production des bovins allaitants. France Agricole, Group France Agricole, 29–30.
- Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.*(1998): Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. 6. 503–513.
- Grotheer, V.*(1996): Development of a model for breeding value estimation in beef cattle. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian Albrechts Universita zu Kiel, 92, 123.
- Hamilton, D. – Maden, J.J.L. – Cook, J.P. – Seirer, R.C.*(1996): Stocking rate, calving season and post-weaning growth effects for Angus cattle on annual pasture. *Austr. J. Exp. Agric.*, 36. 4. 401–412.
- Holness, J.A. – McLaren, L.E.*(1991): Aspects of performance of the Jamaica Red Poll. *Proc. VI. Wrlrd Red Poll Congr., Ocho Rios, Jamaica*, 22–24. 2. ref.
- Iloje, M.U.*(1986): Components of variance for growth traits among zebu and South Devon beef cattle in south-eastern Nigeria. *Livest. Prod. Sci.*, 14. 3. 231–238.
- Jakubec, V. – Riha, J. – Golda, J. – Majzlík, I.*(2000): Analysis of factors affecting pre- and postweaning traits of Angus calves in the Czech Republic. 52nd Ann. Meet. EAAP, Hague, C4.3
- Jourmaux, L. – Laloë, D.*(2000): Répertoire des résultats de l' évaluation IBOVAL2000 pour les races bovines a viande. (CRn2916), Institut de l' Élevage, INRA
- Keleméri, G.*(1991): A hústehén borjúelőállító-képessége, Kandidátusi értekezés, Gödöllő, Kézirat (munkahelyi vita)
- Komlósi, I.* (1999): Habilitációs tézis. Debrecen, 13–14.
- Kovács, A.*(1993): Meteorológiai tényezők hatása a limousin húsmarhák teljesítményeire. Kandidátusi értekezés, ATE, Gödöllő
- Kovács, A.Z.*(1999): Anyatehenek tejelékenysége és a borjak növekedésének összefüggése. Doktori (PhD.) dolgozat, Pannon Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 122.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Bori, T. – Nagynaska, E. – Völgyi-Csík, J.*(1994): A születési hónap és az ivar hatása a limousin borjak választási, valamint éveskori teljesítményére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 43. 3. 209–211.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi-Csík, J.*(1993): A tenyészkörzet, az évszak és az ivar szerepe a limousin borjak választási teljesítményében. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 2. 117–130.
- Landaeta, J. – Rae, D.O. – Olson, T.A. – Ferrer, J.M. – Barboza, M. – Archbald, L.*(2002): Pre-weaning growth and neonatal weakness in Brahman calves under tropical conditions. VII. Wrlrd Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier, France
- Lengyel, Z.*(2005): Húshasznú borjak választási eredményét befolyásoló környezeti és genetikai tényezők. Doktori Értekezés (PhD) Keszthely, 107.
- Lengyel, Z. – Kolmósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F.*(2003): A hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményei. 1. Közlemény: Apamodell. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 1. 25–38.
- Livesay, F.E.*(1976): Relationships among measures of efficiency in beef cattle of different breeds. *Diss. Abst. Int.*, B. 37. 5.
- Marston, T.T. – Simms, D.D. – Schalles, R.R. – Zoellner, K.O. – Martin, L.C. – Fink, G.M.*(1992): Relationship of milk production, milk expected progeny difference, and calf weaning weight in Angus and Simmental cow-calf pairs. *J. Anim. Sci.*, 70. 11. 3304–3310.
- Mascioli, A.S. – Alencar, M.M. – Barbosa, P.F. – Oliveira, M.C. – Novaes, A.P.*(1996): Effect of environmental factors on body weight of Canchim cattle. *Revta Soc. Bras. Zootec.*, 25. 5. 853–865.

- Mascioli, A.S. – Silveira, J.C. – McManus, C. – Silva, L.O.C. – Silveira, A.C.(2002): Environmental factors on production and reproduction traits in Nelore herd in Matto Grosso do Sul state, Brazil. VII. Wrlrd Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier, France
- McLaren, J.B. – Jamison, H.M. – Robertson, C.W.(1979): Factors affecting preweaning performances of beef calves. Tennessee-Farm-and-Home-Sci., Progress Report 111., 42–44.
- McMillan, W.H. – Morris, C.A. – McCall, D.G.(1992): Modelling herd efficiency in live weight-selected and control Angus cattle. Proc. New-Zealand Soc. Anim. Prod., 52. 145–147.
- Montoni, D.D.(1990): Production in a Brahman herd in the south-eastern Andes in Venezuela. VI. Curso sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, 1–29.
- Nagy, B. – Bodó, I. – Gera, I. – Lengyel, Z. – Török, M. – Szabó, F.(2004): Magyar szürke szarvasmarha állományok választási eredményei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 6. 503–513.
- Nagy, N.(1986): Adatok a húshasznú tenyészbika-jelöltek sajátteljesítményeinek értékeléséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 4. 305–310.
- Nagy, N. – Tőzsér, J. – Kisgergelyné Király, A.(1988): Adatok a húshasznú szarvasmarha tenyészfonalak teljesítményeihez és jelentőségükhöz. Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 4. 305–315.
- Nagy, N. – Tőzsér, J. – Kovács, A. – Bedő, S. – Vajna, I.(1995): Comparative evaluation of different restrictive selection indices in beef cattle breeding. Bull. Univ. Agric. Sci., 75th Anniv. Ed. Vol. I., Gödöllő, 211–218.
- Nelsen, T.C. – Kress, D.D.(1981): Additive and multiplicative correction factors for sex and age of dam in beef cattle weaning weight. J. Anim. Sci., 53. 5. 1217–1224.
- OMMI(1997, 2001): A szarvasmarha-tenyésztés eredményei. Budapest
- Pabst, W. – Kilkenny, J.B. – Langholz, H.J.(1977): Genetic and environmental factors influencing calf performance in pedigree beef cattle in Britain. 1. The influence of environmental effects on birth, 200-day and 400-day weights. Anim. Prod., 24. 1. 29–39.
- Pell, E. – Thayne, W.(1978): Factors influencing weaning weight and grade of West Virginia beef calves. J. Anim. Sci., 46. 3. 596–603.
- Rico, C. – Planas, T. – Lopez, D.(1987): The Cuban Charolais breed. I. Genetic and environmental influences on preweaning growth. Cuban J. Agric. Sci., 21. 1. 5–10.
- Statistical Package for the social sciences(2006): SPSS for Windows, Version 14.0. SPSS Inc. New York, NY.
- Steelman, C.D. – Brown, A.H. – Gbur, E.E. – Tolley, G.(1991): Interactive response of the horn fly (Diptera, Muscidae) and selected breeds of beef-cattle. J. Eco. Ento., 84. 4. 1275–1282.
- Steelman, C.D. – Gbur, E.E. – Tolley, G. – Brown, A.H.(1993): Variation in population density of the face fly, *Musca autumnalis* De Geer, among selected breeds of beef cattle. J. Agric. Ento., 10. 2. 97–106.
- Szabó, F.(1983): A különböző lápterületi gyepeken tartott eltérő génarányú hereford szarvasmarha populációk összehasonlító vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Keszthely
- Szabó, F. – Füller, I. – Fördös, A. – Keller, K. – Nagy, B. – Nagy, L. – Bene, Sz.(2006a): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 4. 333–342.
- Szabó, F. – Füller, I. – Polgár, J.P. – Keller, K. – Lengyel, Z.(2006b): Néhány tényező hatása a húshasznú magyar tarka borjak választási eredményére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 2. 109–116.
- Szabó, F. – Gajdi, J.(1993): Néhány tényező hatása a hereford borjak választási tömegére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 6. 499–505.
- Szabó, F. – Lengyel, Z. – Wagenhoffer, Zs. – Komlósi, I. – Polgár, J.P. – Nagy, L.(2002): Year, season, dam age and sex effect on weaning performance of Hungarian Simmental beef calves. J. Anim. Sci., 80. (Suppl. 1.) 332.
- Szabó, F. – Nagy, L. – Dákay, I. – Márton, D. – Török, M. – Bene, Sz.(2006c): Effects of breed, age of dam, birth year, birth season and sex on weaning weight of beef calves. Livest. Sci., 103. 181–185.
- Szentléleki, A. – Domokos, Z. – Bottura, C. – Massimiliano, A. – Zándoki, R. – Tőzsér, J.(2005): Előzetes adatok az aubrac szarvasmarhafajta testalakulásáról és vérmérsékletéről egy hazai tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 6. 543–553.
- Szuromi, A. – Enyedi, S. – Bölcskey, K. – Lányi I.-né(1976): Néhány tényező hatása a „húsborjak” sülygyarapodására. Állattenyésztés, 25. 6. 505–513.

- Thompson, C.E. – Woods, S.G. – Meadows, S.E.*(1986): Comparison of five dam breeds under two nutritional environments. 3rd Wrld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Lincoln, Nebraska, USA, IX. Breed. Progr. Dairy Beef Cattle, Water Buffalo, Sheep, Goats, 331–335.
- Tong, A.K.W. – Newman, J.A.*(1980): Additive age of dam adjustment factors for weaning weight of beef cattle. Can. J. Anim. Sci., 60. 1. 11–19.
- Tőzsér, J. – Balika, S. – Bedő, S. – Kovács, A. – Gábrrielné Tőzsér, Gy. – Mihályfi, I.*(1997): Limousin tenyészbika-jelöltek sajátteljesítmény vizsgálati eredményeinek értékelése főfaktoranalízissel. Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 6. 493–498.
- Tőzsér, J. – Dobra, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.*(1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 4. 349–357.
- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Bottura, C. – Massimiliano, A. – Szentléleki, A. – Zándoki, R.*(2005): Az aubrac szarvasmarhafajta tenyésztési, termelési tulajdonságainak és hazai alkalmazásának lehetőségei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 6. 529–542.
- Tőzsér, J. – Nagy, N. – Várszegi, J.*(1992): Magyar tarka tenyészbika-jelöltek herekörméretének értékelése és szelekciós indexbe történő beépítése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 3., 203–211.
- Wagenhoffer, Zs. – Kovács, A.Z. – Szabó, F. – Stefler, J.*(2001): Colostrum and milk analyses of Belgian Blue. 52nd Ann. Meet. EAAP., Budapest, C4.4
- Winroth, H.*(1990): Effects of non-genetic factors and development of adjustment factors for live weight at different ages in beef breeds. Proc. 4th Wrld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Edinburgh, XV. Beef cattle, sheep and pig genetics and breeding, fibre, fur and meat quality, 299–302.
- Zándoki, R. – Balázs, F. – Márton, I. – Tőzsér, J.*(2003a): Az angus fekete és vörös színváltozatának választási teljesítményei egy tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 3. 203–213.
- Zándoki, R. – Csapó, J. – Csapóné Kiss, Zs. – Tábori, I. – Gundel, J.-né. – Tőzsér, J.*(2003b): Különböző korú charolais tehének kolosztrum- és tej összetételének összehasonlítása egy hazai tenyészetben. EU konform Mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság. Szent István Egyetem, Gödöllő

**Érkezett:** 2007. január

**Szerzők címe:** *Tőzsér J. – Szentléleki A. – Vertséné Zándoki R.*: Szent István Egyetem,

**Authors' address:** Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar  
Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences  
H-2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

*Domokos Z. – László P.*: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete  
Association of Hungarian Charolais Breeders  
H-3525 Miskolc, Vologda u. 3.

*Bottura, C. – Alberty, M.*: La Garonnaise Kft.  
H-3773 Sajólászlófalva

## KÖNYVISMERTETÉS

Ez év tavaszán jelent meg Keserű Jánosnak, aki lapunk tanácsadó/szerkesztő bizottságának 1973 óta tagja, és 1980–1992 között pedig elnöke volt, **„Parasztorsorsfordítók között”** c. önéletrajzi ihletésű könyve (Napvilág Kiadó, 2007, 243 old., szöveges és képmellékletekkel). A könyvet *Romány Pál* lektorálta, és *Nyers Rezső* írt hozzá előszót.

A könyvben Keserű professzor úr saját pályája mentén mutatja be a magyar mezőgazdaság sok-sok változását, nem éppen sima útját és fejlődését az 1940-es évek közepétől 2004-ig. Szavaiból kitűnik a mindig újat akarása, szókimondó, egyenes, megvesztegethetetlen véleménye és elkötelezettsége, a hite szerinti legjobb és legmagasabb színvonalú magyar mezőgazdaság érdekében folytatandó munkáért. Aggódása a magyar faluért, a falun élő emberekért.

Számunkra különösen érdekes a könyv azon része, amelyikben a mezőgazdaság (benne elsősorban az állattenyésztés) kutatás-fejlesztése érdekében végzett tevékenységéről, az ezzel kapcsolatos elképzeléseiről, és a végül is megvalósult eredményekről ír. Ezt is nagy szakmai hozzáértéssel tehette, hiszen előbb, mint az FM főosztályvezetője, majd miniszterhelyettese foglalkozott a mezőgazdasági oktatással és kutatással, később pedig, csaknem húsz évig volt intézetünk, az Állattenyésztési (és Takarmányozási) Kutatóintézet (Kutatóközpont) főigazgatója. Az ebben a periódusban vezetésével elért eredmények fokozták az intézet elismertségét, és tekintélyét, mind a kutatásban, mind a kutatásszervezésben. A gyakorlatban is bevezetett, és széleskörűen elterjedt új fajták, tenyésztési-, takarmányozási-, tartási-, szaporodásbiológiai-, takarmánytartósítási technológiák, a szaktanácsadás aktivizálása, hozzájárultak ahhoz, hogy hazánk mezőgazdasága (benne állattenyésztése) világszínvonalra emelkedett.

A könyv mindenkinek ajánlható, akit érdekelnek ennek az időszaknak a történései, az idősebbeknek azért, hogy felidézzék, amit átéltek, a fiatalabbaknak pedig azért, hogy megismerjék mai mezőgazdaságunk közelmúltjának néhány fontos történetét.

*Gundel János*



## MAGYAR SPORTLÓ KANCÁK SAJÁTTELJESÍTMÉNY VIZSGÁJÁNAK PARAMÉTERBECSLÉSEI

POSTA JÁNOS — KOMLÓSI ISTVÁN

### ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatok célja a magyar sportló kancaállomány sajátteljesítmény vizsga eredményeinek paraméterbecslése volt. A feldolgozásban az 1993 és 2004 között kancavizsgát tett 3. és 4. éves kancák vizsgaeredményei szerepelnek. Hároméves korból 435, négyéves korból 240 kanca mért adata állt rendelkezésre. Az adatok értékeléséhez alkalmazott lineáris egyedmodell fix hatásként tartalmazta a kancavizsga évét, a kanca életkorát (3, 4) és a tulajdonost. A variancia és kovariancia komponensek a VCE-5 szoftver alkalmazásával kerültek meghatározásra.

A küllemi bírálat jellemzőinek örökölhetőségi értékei alacsonynak, vagy közepesnek tekinthetők, 0,28 (nyak) és 0,53 (nyeregtagék) intervallumba tartoznak. Az eredmények között a típus, a fej és a nyeregtagék pontszámai között szoros genetikai korreláció figyelhető meg. Az összbnyomás pontértékének a többi testtáj értékelésével számított genetikai korrelációi szoros, vagy közepes kapcsolatot mutatnak. A szabadon ugratóban nyújtott teljesítmény összetevői esetében az örökölhetőségi értékek 0,29 (ugróstílus) és 0,52 (készség, távolságérzék) közé esnek. Az értékmérők között szoros genetikai korreláció tapasztalható. A mozgásbírálati tulajdonságok örökölhetőségi értékei a 0,22 (lépés) – 0,51 (vágta, illetve tesztlovas értékelése) intervallumba tartoznak. Az értékmérők között közepes és szoros genetikai korrelációk találhatók. Kiugróan magas korrelációs érték ( $r=0,66$ ) figyelhető meg a vágta és az összbnyomás értékmérők között. A mozgásbírálati és szabadon ugrató jellemzők között közepes és szoros genetikai korreláció érzékelhető. Kiugróan szoros kapcsolat ( $r=0,83$ ) tapasztalható a készség–távolságérzék és a tesztlovas értékelése jellemzők között.

### SUMMARY

*Posta, J. – Komlósi, I.: PARAMETER ESTIMATION OF HUNGARIAN SPORT HORSE MARES FROM PERFORMANCE TESTS*

The aim of this paper is to analyse relationships between performance test parameters of Hungarian Sport Horse mares. In this work phenotypic and genetic correlations between traits and heritability of traits were determined. The analysis is based on the performance test results of 3 and 4 years old mares from 1993 to 2004. There are 435 records of 3-year-old mares and 240 records of 4-year-old mares. 79 mares were judged as 3-year-old and 4-year-old. The linear animal model for the evaluation of the test results included the fixed effects: test year, age and owner. Variance and covariance components were estimated with VCE-5 software package. Heritabilities of conformation traits were low or moderate, ranged from 0.28 (neck) to 0.53 (saddle region). There were high genetic correlations among scores of type, head and saddle region. The overall impression showed high or moderate genetic correlation with other traits. In the case of free jumping traits, heritabilities were low or moderate in the range of 0.29 (jumping style) and 0.52 (jumping ability). Genetic correlations were high among free jumping traits. The movement analysis traits had low and moderate heritabilities, varied between 0.22 (walk) and 0.51 (canter and test rider's score). Genetic correlations among traits were moderate or high. High correlation ( $r=0,66$ ) estimated between canter and overall impression traits. There is a moderate and high genetic correlation among moving analysis and free jumping performance traits, especially there is a close high correlation ( $r=0,83$ ) between jumping ability and test rider's score.

## BEVEZETÉS

A magyar sportlónak (MSL) a Magyar Sportlótenyésztők Országos Egyesületének meghatározása szerint elsődleges tenyészcélja nemes, tetszetős küllemű, szilárd szervezetű háta- és fogatló, főként a díjugrató sportra alkalmas ló tenyésztése (MSLT, 2000). Emellett a lovassport többi ága számára is kerülnek ki a populációból megfelelő egyedek (*Mihók és mtsai*, 2001).

A ló faji sajátossága egy hosszú generációs intervallum. Az értékelést nehezíti továbbá, hogy a ló genetikai értékének megnyilvánulási lehetősége (fenotípusos érték) nagymértékben függ a ló kiképzettségétől. Mások mellett *Mihók* (2005) is részletesen megfogalmazza az előszelekcióra törekvés fontosságát, hiszen a képességeit már sejtető, képzett ló életkora 10–15. év közötti. Ez a tény is a lehető legkorábban rendelkezésre álló objektív adatok értékelése felé mutat.

A hazai szakirodalomban is találkozhatunk a tenyészérték-bebecslés kidolgozásának kísérleteivel. *Hecker* (1980) a méneket ivadékaik teljesítménye alapján értékelte. A rangsorolást az ivadékok sporteredményeiből kiindulva végezte, a díjugrató szakágban kapható pontszámok alapján. Az OMMI több éven keresztül a tenyészmenek ivadékainak versenyeredményein alapuló rangsorokat közölt (*Németh*, 1993) t.

Németországban az STV vizsgálatok képezik a tenyészérték-bebecslés alapját, az értékelés során az egyéni teljesítményadatokat mindig figyelembe veszik (*Kaim*, 1997). Értékelik a küllemi bírálat értékmérő tulajdonságait, az alapjármódokat.

A szabadonugró folyosóban nyújtott teljesítmény és a mozgásbírálat összevetőinek értékelése a későbbi teljesítmény előrejelzője lehet. A szabadon ugratás fontosságának hangsúlyossága hazai (*Ócsag*, 1977; *Mihók és Jónás*, 2005) és külföldi (*Philipsson*, 2005; *Santamaria és van Weeren*, 2005) irodalmakban egyaránt megjelenik. A mozgásbírálat összetevői szoros kapcsolatban vannak a későbbi lovassportokban nyújtott teljesítménnyel (*Ócsag*, 1980; *Bade és mtsai*, 1975abc). *Mihók és Jónás* (2005) is utalnak arra, hogy a mozgáskészség irányában kifejtett szelekció hogyan vitte előre Európa legjobb lófajtáit.

Vizsgálatunkat a „4/057/2004 NKFP” kutatási témában létrejött konzorciumi együttműködés keretein belül végeztük, szorosan együttműködve a Magyar Lótenyésztők és Lovasszervezetek Szövetségével, valamint a Magyar Sportlótenyésztők Országos Egyesületével (MSLT). Tanulmányunk célja a magyar sportló kancaállomány sajátjeljesítmény vizsgálata (STV) eredményeinek paraméterbecslése volt. Az összetevők közötti kapcsolatok megállapítása a tenyészérték-bebecslési modell kidolgozásához járulhat hozzá.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elemzéshez felhasznált adatokat, a fentebb említett konzorciumi együttműködés keretein belül, az MSLT bocsátotta rendelkezésünkre. A vizsgálatban az 1993 és 2004 között kancavizsgát tett 3. és 4. éves kancák vizsgaeredményei szerepelnek. Hároméves korból 435, négyéves korból 240 kanca mért adatával rendelkezünk. 79 kanca szerepelt mindkét vizsgán. Az 1. táblázat a

vizsgálatba bevont kancák évenkénti megoszlását mutatja, korcsoportonkénti bontásban.

1. táblázat

**A vizsgálatban szereplő kancák megoszlása korcsoportos bontásban**

	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
3. éves(1)	20	31	26	32	23	30	37	37	45	52	42	60
4. éves(1)	15	17	19	11	16	16	22	23	30	27	24	20

Table 1.: Distribution of mares participating in the analysis in age-group 3, 4 years old(1)

A kancavizsga részét képezte a küllemi bírálat, a szabadon ugratás értékelése, és a mozgásbírálat.

A kancavizsgán értékelt értékmérők részletesen:

— Küllemi bírálat: típus, nemi jelleg; fej; nyak; nyeregtájék; ráma, arány; elülső lábak; hátulsó lábak; mozgás szabályosság; mozgás lendülete–rugalmasság; összbnyomás, fejlettség.

— Szabadon ugratás: ugróstílus; készség–távolságérzék; előkészítés során tett megfigyelés.

— Mozgásbírálat: lépés; ügetés; vágta; összbnyomás; tesztlovas értékelése.

A szabadon ugratás és a mozgásbírálat egyes elemei nulla és tíz közötti pontszámot kaphattak. A hátsó küllemi bírálati tulajdonságait 2000. január 1. óta súlyozzák. A súlyozott értékmérőket (nyak, elülső lábak, hátulsó lábak, mozgás lendülete–rugalmasság) 0 és 12 között pontozzák. Kisebb súllyal veszik figyelembe a típus, a nemi jelleg (0–6); a fej (0–8) és a ráma (0–8) jellemzőket. 2000 előtt a küllemi jellemzőket nulla és tíz között pontozták. A szabadon ugratás paraméterei között szereplő megfigyelési pontszámot a felkészítő a ló felkészítése során szerzett benyomásai alapján adja. A mozgásbírálati jellemzők közötti tesztlovas értékelés pontjait, a tesztlovas a ló lovagolhatósága alapján adja. A többi paramétert meghívott bíráló pontozza. A kancavizsga pontszámának végső eredményébe a küllemi bírálat 1-szeres, a szabadon ugratás 1,5-szeres, a mozgásbírálat 2-szeres szorzóval számít bele (MSLT, 2000).

A kancavizsgák eredményei közötti korrelációk becslése előtt, minden értékmérő esetében, a legkisebb négyzetek módszerével határoztuk meg a fix tényezők szignifikáns befolyását, a SAS GLM (1999) eljárás felhasználásával. A 2. táblázatban közölt értékekből látható, hogy a kancavizsga éve és a tulajdonos szinte mindegyik értékmérő esetében szignifikáns hatású. A tenyésztő fix hatáskénti figyelembevétele nem indokolt, mivel nem javítja jelentős mértékben a modell illeszkedését. Az életkornak a modellbe történő bevonása szakmailag indokolt, mert négy tulajdonság esetén szignifikáns ( $P < 0,05$ ), és további hatnál a szignifikanciaszinthez közeli értéket mutatott.

Az adatok értékeléséhez minden paraméter esetében a következő lineáris egyedmodellt alkalmaztuk:

$$Y_{ijklm} = \mu + \text{év}_i + \text{életkor}_j + \text{tulajdonos}_k + \text{egyed}_l + e_{ijklm}$$

ahol:

$Y_{ijklm}$  = az  $l$ -ik kanca  $m$ -ik pontszáma;

$\mu$  = a populációátlag;

$\text{év}_i$  = a kancavizsga évének hatása (1993–2004);

$\text{életkor}_j$  = a kanca életkora (3, 4);

$\text{tulajdonos}_k$  = a tulajdonos hatása;

$\text{egyed}_l$  = az  $l$ . kanca véletlen hatása;

$e_{ijklm}$  = a véletlen hiba értéke.

2. táblázat

Az értékmérő tulajdonságok és a befolyásoló hatások közötti szignifikancia szintek

Tulajdonság(1)	Év(20)	Életkor(21)	Tulajdonos(22)	R <sup>2</sup>
Típus, nemi jelleg(2)	***	NS	***	0,74
Fej(3)	**	NS	***	0,46
Nyak(4)	***	NS	**	0,65
Nyeregtájék(5)	***	NS	NS	0,54
Ráma, arány(6)	***	NS	***	0,50
Elülső lábak(7)	***	NS	*	0,70
Hátulsó lábak(8)	***	NS	**	0,66
Mozgás szabályossága(9)	***	NS	NS	0,71
Mozgás lendülete–rugalmasság(10)	***	NS	***	0,67
Összbenyomás, fejlettség(11)	***	NS	***	0,53
Ugróstílus(12)	NS	*	***	0,48
Készség–távolságérzék(13)	NS	**	***	0,47
Előkészítés során tett megfigyelés(14)	NS	NS	***	0,50
Lépés(15)	***	NS	***	0,56
Ügetés(16)	***	NS	***	0,51
Vágta(17)	***	*	***	0,52
Összbenyomás(18)	***	NS	***	0,54
Testtlovas értékelése(19)	***	**	***	0,52

\*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$

Table 2.: Significant levels for traits and fixed effects

trait(1), type(2), head(3), neck(4), saddle region(5), frame(6), forelimbs(7), hind limbs(8), regularity of movement(9), impulsion and elasticity of movement(10), overall impression(11), jumping style(12), jumping ability(13), observation during training(14), walk(15), trot(16), canter(17), overall impression(18), test rider's score(19), year(20), age(21), owner(22)

A variancia és kovariancia komponenseket, valamint a megfelelő hibaértékeket, valamennyi vizsgált jellemző esetében, többváltozós egyedmodellel, a REML módszerrel, VCE-5 (Kovac és Groeneveld, 2003) szoftver alkalmazásával határoztuk meg. Az elemzéshez felhasznált pedigre két generációra visszamenőleg tartalmazta a vizsgákon résztvevő kancák származási adatait, így összesen 1368 ló adatai szerepeltek benne.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A küllemi bírálat, a szabadon ugró teljesítmény és a mozgásbírálat egyes elemeire adott pontok átlaga és szórása a 3. táblázatban látható. A különböző csoportok között a megfigyelések eltérő száma annak a következménye, hogy nem minden ló vett részt valamennyi feladatcsoport vizsgáin. *Preisinger és mtsai* (1991) trakéhneni kancapopuláción végzett elemzésének típusra vonatkozó értékeinél magasabb átlagértéket és szórást tapasztaltunk. A mozgásbírálat, lépés, ügetés, és vágta értékmérőire vonatkozóan, *Huizinga és mtsai* (1990) holland melegvérűek adatain alapuló vizsgálatához képest kisebb átlagértékeket, lépés és vágta esetében nagyobb, míg az ügetésre vonatkozóan alacsonyabb szórást tapasztaltunk.

3. táblázat

A sajátteljesítmény-vizsgán 3., illetve 4. éves korban értékelt lovak száma (n), pontjaik átlaga ( $\bar{x} \pm s$ , min., max.)

Tulajdonság(1)	n		$\bar{x} \pm s$		Min.		Max.	
	3. éves (20)	4. éves (20)	3. éves(20)	4. éves(20)	3. éves (20)	4. éves (20)	3. éves (20)	4. éves (20)
Típus, nemi jelleg(2)	410	229	7,87 $\pm$ 1,36	7,93 $\pm$ 1,40	5	5	10	10
Fej(3)	410	229	8,04 $\pm$ 1,27	8,09 $\pm$ 1,31	4	5	10	10
Nyak(4)	410	229	7,17 $\pm$ 0,98	7,07 $\pm$ 0,95	5	4	10	9
Nyereg(5)	410	229	7,69 $\pm$ 1,18	7,55 $\pm$ 1,13	4	4	10	10
Ráma, arány(6)	410	229	7,90 $\pm$ 1,36	7,95 $\pm$ 1,34	5	4	10	10
Elülső lábak(7)	410	229	7,10 $\pm$ 0,92	6,93 $\pm$ 0,89	5	4	9	9
Hátulsó lábak(8)	410	229	6,83 $\pm$ 1,01	6,75 $\pm$ 1,00	3	4	9	9
Mozgás szabályossága(9)	410	229	7,56 $\pm$ 1,06	7,56 $\pm$ 1,06	4	5	10	10
Mozgás lendülete-rugalmasság(10)	410	229	6,78 $\pm$ 1,22	6,56 $\pm$ 1,21	3	1	10	9
Összbenyomás, fejlettség(11)	410	229	7,14 $\pm$ 0,97	7,03 $\pm$ 0,87	4	5	9	9
Ugróstílus(12)	398	224	7,01 $\pm$ 0,99	7,20 $\pm$ 1,14	5	4	10	10
Készség-távolságérzék(13)	398	224	6,93 $\pm$ 1,14	7,29 $\pm$ 1,27	4	4	10	10
Előkészítés során tett megfigyelés(14)	398	224	6,88 $\pm$ 0,78	7,01 $\pm$ 0,81	4	5	9	9
Lépés(15)	400	225	6,59 $\pm$ 1,05	6,56 $\pm$ 1,11	3	4	9	9
Ügetés(16)	400	225	6,110,89 $\pm$	6,14 $\pm$ 0,86	3	4	9	8
Vágta(17)	400	225	6,58 $\pm$ 1,03	6,75 $\pm$ 0,95	4	4	10	9
Összbenyomás(18)	400	225	6,75 $\pm$ 0,87	6,76 $\pm$ 0,92	4	3	9	9
Tesztlovas értékelése(19)	400	225	7,17 $\pm$ 1,13	7,35 $\pm$ 1,17	4	4	10	10

Table 3.: Number, mean, standard deviation, minimum and maximum values of horses participating in performance test as 3 and 4 years old  
as in Table 2.(1–19), 3, 4 years old(20)

A kancák küllemi bírálatában, az egyes testrészekre, testtájakra adott értékek feldolgozásakor a típus, a fej és a nyak pontszámai között közepes fenotípusos korreláció figyelhető meg (4. táblázat). Az elülső és hátulsó lábak, a mozgás szabályossága és a mozgás lendülete-rugalmasság értékelésének a többi bírálati szempont értékeivel laza fenotípusos korrelációt mutatnak. Az

összbenyomás — mint bírálati szempont — pontértékének a többi testtáj értékelésével számított fenotípusos korrelációk mindkét korcsoport esetében közepes kapcsolatot érzékeltetnek. A kapott értékek hasonló szorosságot mutatnak a Hartmann (1999) kutatási eredményeiben közölt fenotípusos korrelációs értékekkel.

Az egyes jellemzők örökölhetőségi értékei alacsonyoknak, vagy közepeseknek tekinthetők. A számított értékek Hartmann (1999) (vizsgált jellemzők: típus, fej, nyak, elülső lábak, hátulsó lábak) és Nissen (1997) (vizsgált jellemzők: típus, elülső lábak, hátulsó lábak) eredményeinél az egyes értékmérők esetében rendre magasabbak. Az eredmények között a típus, a fej és a nyereg-tájék pontszámai között szoros genetikai korreláció figyelhető meg. Az elülső és hátulsó lábak, a mozgás szabályossága és a mozgás lendülete-rugalmasság értékei a többi bírálati szempont értékeivel laza korrelációt mutatnak. Az összbenyomás pontértékének a többi testtáj értékelésével számított genetikai korreláció szoros, vagy közepes kapcsolatot jeleznek.

## 4. táblázat

A küllemi bírálat során értékelt paraméterek örökölhetőségi értékei (az átlóban), genetikai (az átló fölött) és fenotípusos (az átló alatt) korrelációk értékei, zárójelek között a standard hiba értékei

Tulajdonság(1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Típus, nemi jelleg (2)	<b>0,45</b> (0,06)	0,71 (0,10)	0,58 (0,11)	0,74 (0,09)	0,74 (0,07)	0,59 (0,12)	0,29 (0,13)	0,24 (0,15)	0,38 (0,11)	0,80 (0,07)
2 Fej(3)	0,54	<b>0,42</b> (0,07)	0,31 (0,14)	0,55 (0,09)	0,43 (0,12)	0,60 (0,17)	0,12 (0,14)	0,26 (0,18)	-0,02 (0,13)	0,57 (0,10)
3 Nyak(4)	0,42	0,34	<b>0,28</b> (0,07)	0,71 (0,09)	0,66 (0,12)	0,54 (0,14)	0,17 (0,18)	0,55 (0,17)	0,78 (0,16)	0,89 (0,09)
4 Nyeregtájék(5)	0,47	0,33	0,46	<b>0,53</b> (0,06)	0,84 (0,09)	0,79 (0,09)	0,43 (0,12)	0,24 (0,14)	0,40 (0,11)	0,89 (0,07)
5 Ráma, arány(6)	0,61	0,34	0,41	0,47	<b>0,40</b> (0,07)	0,76 (0,12)	0,27 (0,14)	0,39 (0,15)	0,50 (0,13)	0,91 (0,10)
6 Elülső lábak(7)	0,35	0,23	0,24	0,37	0,35	<b>0,30</b> (0,08)	0,20 (0,17)	0,49 (0,19)	0,23 (0,14)	0,75 (0,09)
7 Hátulsó lábak(8)	0,27	0,17	0,19	0,21	0,27	0,29	<b>0,35</b> (0,07)	0,29 (0,17)	0,13 (0,13)	0,66 (0,13)
8 Mozgás szabályossága(9)	0,21	0,12	0,22	0,10	0,25	0,28	0,20	<b>0,32</b> (0,08)	0,77 (0,10)	0,56 (0,13)
9 Mozgás lendülete-rugalmasság(10)	0,32	0,17	0,36	0,18	0,34	0,19	0,23	0,41	<b>0,43</b> (0,06)	0,73 (0,08)
10 Összbenyomás, fejlettség(11)	0,63	0,46	0,57	0,51	0,58	0,49	0,42	0,39	0,62	<b>0,43</b> (0,07)

Table 4: Estimated heritabilities (diagonal), genetic correlations (upper triangle) and phenotypic correlations (lower triangle) of conformational traits. Standard errors within brackets as in Table 2.(1–11)

A szabadon ugratóban nyújtott teljesítmény összetevőinek értékelésekor az ugróstílus, és a készség-távolságérzék jellemzők között kiugróan szoros,  $r=0,82$  mértékű fenotípusos korreláció volt tapasztalható (5. táblázat). Az előkészítés során tett megfigyelés és a további szabadon ugrató értékmérők között a fenotípusos korreláció laza.

Az ugróstílus, és az előkészítés során tett megfigyelés pontjai alapján alacsony örökölhetőségi értékeket számítottunk. A készség, távolságérzék esetében közepes ( $h^2=0,52$ ) örökölhetőségi érték tapasztalható. Az értékmérők között a genetikai korreláció minden esetben szoros.

5. táblázat

**A szabadon ugratóban és a mozgásbírálaton értékelt paraméterek örökölhetőségi értékei (az átlóban), genetikai (az átló fölött) és fenotípusos (az átló alatt) korrelációk értékei (zárójelben a standard hiba értékei)**

Tulajdonság(1)	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Ugróstílus(12)	<b>0,29</b> (0,08)	0,99 (0,05)	0,83 (0,14)	0,87 (0,09)	0,74 (0,05)	0,50 (0,03)	0,42 (0,07)	0,55 (0,04)
2 Készség-távolságérzék(13)	0,82	<b>0,52</b> (0,06)	0,83 (0,09)	0,54 (0,04)	0,63 (0,04)	0,53 (0,03)	0,55 (0,04)	0,83 (0,04)
3 Előkészítés során tett megfigyelés(14)	0,36	0,44	<b>0,32</b> (0,07)	-0,06 (0,06)	0,40 (0,06)	0,37 (0,03)	0,78 (0,08)	0,66 (0,03)
4 Lépés(15)	0,26	0,20	0,29	<b>0,22</b> (0,08)	*	0,41 (0,15)	0,56 (0,15)	0,68 (0,16)
5 Ügetés(16)	0,27	0,28	0,34	0,36	<b>0,36</b> (0,06)	0,55 (0,09)	0,84 (0,09)	0,64 (0,12)
6 Vágta(17)	0,24	0,13	0,19	0,30	0,50	<b>0,51</b> (0,06)	0,83 (0,07)	0,78 (0,08)
7 Összbenyomás(18)	0,30	0,45	0,26	0,46	0,54	0,66	<b>0,33</b> (0,06)	*
8 Tesztlovas értékelése(19)	0,49	0,53	0,31	0,26	0,31	0,48	0,57	<b>0,51</b> (0,06)

A \*-gal jelölt esetekben az optimalizáció nem volt elvégezhető(20)

Table 5: Estimated heritabilities (diagonal), genetic (upper triangle) and phenotypic correlations (lower triangle) of free jumping and movement analysis traits (Standard errors within brackets) As in Table 2.(1, 12–19), optimization could not be finished in cases marked with \*(20)

A mozgásbírálati jellemzők között laza és közepes fenotípusos korrelációkat találtunk (5. táblázat). Kiugróan magas a fenotípusos korreláció értéke ( $r=0,66$ ) a vágta és a mozgásbírálat összbenyomás értékmérője között. Az alapjármódok (lépés, ügetés, vágta) korrelációs értékei *Huizinga* és *mtsai* (1990) holland, illetve *Uphaus* (1993) németországi kancavizsgákra vonatkozó eredményeinél kisebb értékeket mutatnak.

A mozgásbírálati tulajdonságok örökölhetőségi értékeire alacsony, illetve közepes értékeket számítottunk. Az örökölhetőségi érték nemzetközi összevetéséből kiderül, hogy a lépés *Huizinga* és *mtsai* (1990) elemzésével megegyezően  $h^2=0,22$ , míg az ügetés és a vágta hasonló értékei vizsgálatunkban magasabb értékekkel szerepelnek. *Luehrs-Behnke* és *mtsai* (2002) vizsgálatával összevetve elemzéseink eredményeit, a lépés, ügetés örökölhetőségi értékei közel azonosak.

Az értékmérők között közepes és szoros genetikai korrelációkat találtunk. A lépés, ügetés és vágta pontszámai közötti genetikai korrelációk *Huizinga* és *mtsai* (1990), valamint *Luehrs-Behnke* és *mtsai* (2002) eredményeihez képest alacsonyabb értékeket mutatnak.

A jármódok (lépés, ügetés, vágta) és a szabadon ugrató jellemzői között laza ( $r=0,13-0,34$ ) fenotípusos korrelációt tapasztaltunk. A tesztlovas értékelése közepes fenotípusos korrelációs értékeket mutat az ugróstílus ( $r=0,49$ ) és a

készség-távolságérzék ( $r=0,53$ ) jellemzőkkel. A mozgásbírálati és szabadon ugróban nyújtott teljesítmény jellemzői között közepes és szoros a genetikai korreláció. Kiugróan szoros kapcsolat ( $r=0,83$ ) állapítható meg a készség-távolságérzék és a tesztlovas értékelése jellemzők között.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A típus és a nyeregtájék megítélése szoros összefüggésben van a fej megítélésével.

A szabadon ugratásban értékelt ugróstílus, valamint a készség-távolságérzék a közöttük lévő szoros korreláció alapján ugyanazt a jellemzőt értékeli. Ezt a következtetést egy főkomponens-analízissel végzett elemzésünk is megerősíti. A készség-távolságérzék magasabb örökölhetőségi értéke miatt a kiválasztás erre a jellemzőre javasolható.

A mozgásbírálati értékmérők közötti pozitív korreláció alapján a vágótára, mint jól öröklődő jellemzőre végzett szelekció javító hatású a többi jármódra (lépés, ügetés) is.

A pozitív korreláció miatt a szabadon ugróban nyújtott teljesítmény jellemzőire végzett kiválasztás a mozgásbírálati értékmérőkre is javító hatású, illetve megfordítva, a mozgásbírálati értékmérőkre végzett kiválasztás közvetett módon javítja a szabadon ugróban értékelt tulajdonságokat.

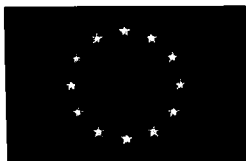
## IRODALOM

- Bade, B. – Glodek, P. – Schormann, H.(1975a): Die Entwicklung von Selektionskriterien für Reitpferdezucht I. Züchtungskunde, 47. 67–77.
- Bade, B. – Glodek, P. – Schormann, H.(1975b): Die Entwicklung von Selektionskriterien für Reitpferdezucht II. Züchtungskunde, 47. 154–163.
- Bade, B. – Glodek, P. – Schormann, H.(1975c): Die Entwicklung von Selektionskriterien für Reitpferdezucht III. Züchtungskunde, 47. 164–171.
- Hartmann, O.(1999): Untersuchungen zur Anwendung der linearen Beschreibung in der Reitpferdezucht. Logos-Verlag; Berlin
- Hecker, W.(1980): Az apamének értékelése a lovassportban. Lovassport-Lótenyésztés, 2. 12–17.
- Huizinga, H.A. – Boukamp, M. – Smolders, G.(1990): Estimated parameters of field performance testing of mares from the Dutch Warmblood riding horse population; Livest. Prod. Sci., 26. 291–299.
- Kalm, E.(1997): Tenyésztértékbecslés a lótenyésztésben. DATE Állattenyésztési Napok. Nemzetközi Lótenyésztési Tanácskozás, Debreceni Agrártudományi Egyetem Kiadványa, 10–25.
- Kovac, M. – Groeneveld, E.(2003): VCE-5 User's Guide and Reference Manual Version 5.1., Institute of Animal Science Federal Agricultural Research Center (FAL), Neustadt, Germany
- Luehrs-Behnke, H. – Roeche, R. – Kaim, E.(2002): Genetic associations among traits of the new integrated breeding evaluation method used for selection of German Warmblood Horses, Veterinarja ir Zootechnika, 18. 40. 90–93.
- Mihók, S.(2005): A sportló tenyésztértékbecslésének sajátosságai. Lovasfutár
- Mihók, S. – Jónás, S.(2005): A sportló szelekciója. (A tenyésztértékbecslés lehetőségei), Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 2. 121–132.
- Mihók, S. – Pataki, B. – Kalm, E. – Ernst, J.(2001): Ló és számár. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- MSLT(2000): A Magyar Sportlótenyésztők Országos Egyesületének Tenyésztési Szabályzata
- Németh, Cs.(1993): A lótenyésztés eredményei 1992. Mezőgazdasági Minősítő Intézet Kiadványa
- Nissen, T.(1997): Kanca teljesítmény-vizsgák gyakorlati tapasztalatai Schleswig-Holsteinben, DATE Állattenyésztési Napok. Nemzetközi Lótenyésztési Tanácskozás, Debreceni Agrártudományi Egyetem Kiadványa, 53–67.



- Ócsag, I.(1977): A szabadonugrató, mint a sportcélú lókipróbálás eszköze. Állattenyésztési Kutató Intézet Közleményei, Herceghalom, 79–90.
- Ócsag, I.(1980): A mozgáskészség, mint szelekciós alap a sportcélú lótenyésztésben. Értekezés a mezőgazdasági tudományok dDoktora tudományos címért, Budapest-Herceghalom
- Philipsson, J.(2005): Importance of young horse testing for genetic evaluations in Sweden, 4. Pferde-Workshop, Uelzen, 41–45.
- Preisenger, R. – Wilkens, J. – Kaim, E.(1991): Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. Livest. Prod. Sci., 29. 77–86.
- Santamaria, S. – van Weeren, P.R.(2005): Ansätze zur Objektivierung des Freispringens, 4. Pferde-Workshop, Uelzen, 29–31.
- SAS Institut Inc.(1999): SAS/STAT Software Release 8.2., Cary, NC, USA.
- Uphaus, H.(1993): Feld- und Stationsprüfung für Stuten und deren Nutzung im Rahmen eines Zuchtprogrammes.Dissertation. Selbstverlag des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christina-Albrechts-Universität zu Kiel, SSN:0720-4272

Érkezett: 2006. december  
 Szerzők címe: DE Agrártudományi Centrum, Állattenyésztéstudományi Intézet  
 Authors' address: University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Institute of Animal Sciences  
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.  
 postaj@agr.unideb.hu



## TÁJÉKOZTATÓ

**www.eutakarmany.com**

2006. január 1. óta tesztüzemmel, 2007. január 1. óta hivatalosan is működik a Magyar Takarmánykódex Bizottság honlapja. A bizottság a honlapot a takarmányipar képviselői, a tudományos intézetek és takarmányozási hatósági szakemberek tájékoztatására hozta létre, azzal a céllal, hogy a változó közösségi jogszabályok és előírások követhetőek és áttekinthetőek legyenek mindenki számára. A honlapon közölt információk magyar nyelvűek, és hetente frissítik a feltöltött anyagokat.

A legfontosabb közösségi weboldalakra mutató hivatkozásokon felül, sok hasznos táblázat és összesítő anyag is megtalálható itt. A honlapot látogatók észrevételeit, javaslatait és kérdéseit folyamatosan várják az [info@eutakarmany.com](mailto:info@eutakarmany.com) e-mail címre.

A honlap tartalmát Marton Zsófia, a nemzeti takarmányozási referens állítja össze. A tartalomról:

### Takarmányjog

- Magyar jogszabályok
- Uniós jogszabályok
- Dinamikus EU-jogtár
- Legfrissebb jogszabályok
- Nemkívánatos anyagok
- Tiltott anyagok

### Adalékanyagok

- Jogszabályok
- Engedélyezés
- Útmutató
- Regiszter
- Kokcidiosztatikumok

### Takarmányhigiénia

- Jogszabályok
- Útmutatók
- Üzemlista
- FVO-ellenőrzés

### Aktuális Uniós események

- Állandó Bizottsági ülés
- Egyéb esemény

### Kapcsolatok

- EU intézmények
- Hazai intézmények
- Egyéb hasznos linkek

### Gyakori kérdések és válaszok

#### Linkek

#### Elérhetőség

# A BŐR ALATTI FAGGYÚVASTAGSÁG MÉRÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI ULTRAHANG-KÉSZÜLÉKKEL A SZARVASMARHA-FAJBAN

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

DOMOKOS ZOLTÁN — TÖRÖK MÁRTON — SZABÓ FERENC — TÖZSÉR JÁNOS

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az irodalmi áttekintés célja a bőr alatti faggyúvastagság becslés különböző módszereinek és eredményeinek ismertetése, például a kondíciópontozási eljárás, az ultrahang sebességmérésén alapuló módszer (VOS), valós idejű ultrahangos képalkotó eljárás mérései és ezek eredményei.

Az üres élő súly faggyútartalmának legjobb előrejelzése ( $R^2=86$  és  $80\%$ ) az üres élő súly zsírtartalmának arányára (vágás után nyert tényadatokkal összevetve) a VOS, kondíció és testalakulás bírálatának kombinációja volt. A hát faggyúvastagságának ismételhetősége, nagy számú tanulmányban,  $0,73$  és  $0,97$  között ingadozott. Az izomközi faggyú (márványozottság) ismételhetősége csupán  $0,63$  volt.

A szerzők, a P8 (fari faggyú vastagsága) magyarországi mérésének előzetes eredményeiről holstein-fríz, magyar tarka hízóbikákra és charolais növendékbikákra vonatkozólag is közölnek adatokat. Szükségesnek látszik mielőbb felkészülni a hím és nőivarú állatok ultrahanggal nyert P8 adatainak Breedplan tenyésztérték-becslő programmal történő elemzésére.

## SUMMARY

*Domokos, Z. – Török, M. – Szabó, F. – Tőzsér, J.:* POSSIBILITIES OF ESTIMATION OF SUBCUTANEOUS FAT IN CATTLE USING ULTRASOUND DEVICE (REVIEW PAPER)

The aim of this review was to describe the results and the protocol of the different methods of estimation of the subcutaneous fat, such as the body condition scoring system, the velocity of ultrasound (VOS), the ultrasound measurements by real-time ultrasound (RTU) system.

It is said that the best prediction ( $R^2=86$  and  $80\%$ ) of the fat content (in percentage of empty body weight; compared to the fat, after slaughter) was the combination of VOS, scoring of body condition and judgement of conformation. The recurrence of back fat thickness fluctuated from  $0.73$  to  $0.97$  in several studies. The recurrence of intramuscular fat was only found  $0.63$ .

The Hungarian preliminary results of the ultrasound measurements on P8 (fat depth of rump) in Holstein-Friesian and Hungarian Fleckvieh fattening bulls and young charolais breeding bulls were also presented. The ultrasound measurements of cows and bulls on P8 by the program of Breedplan should also be arranged for analysis as soon as possible.

## BEVEZETÉS

Napjaink általános szakmai nézete szerint a szarvasmarha vágóértékét döntően a hasított test mennyiségi és minőségi jellemzői határozzák meg. A mennyiségi jellemzők közül a hasított test súlya és a vágási kitermelés a legfontosabb. A hasított test minőségét, lényegében a legfontosabb szöveti összetétel, vagyis a hús, a zsír és a csont aránya határozza meg. Két azonos súlyú és ivarú, azonos korú állat féltestjei közül az az értékesebb, amely arányaiiban több színhúst, kevesebb csontot és optimális mennyiségű zsírt tartalmaz (Bozó és mtsai, 1995).

A testösszetétel értékelése és befolyásolása, a fogyasztói igények kielégítése érdekében, a tenyésztők fontos célkitűzése. A test zsírmennyiségének csökkentése természetesen csökkenti a súlygyarapodás költségeit és növeli a hasított féltest vágási hozamát. A kevésbé zsíros hasított féltestek általában a fogyasztók igényeinek is megfelelnek.

A szarvasmarha-tenyésztés mindkét hasznosítási irányában (tejtermelés, hústermelés), mindkét ivar esetében, minden életkorban fontos az egyedek kondíciójának ismerete.

A hazai húsmarhatenyésztésben nem elterjedt gyakorlat a tehének kondíciójának (erőnléti és tápláltsági állapot) vizsgálata annak ellenére, hogy kondíciójuk rendszeres értékelése fontos. Ugyanis a tehén kondíciója jelentősen befolyásolja az élsúlyt, ezért korrigálása indokolt (pl. Amerikában 2 pont esetében +256 font (+116 kg), 6 pontnál 0, és 8 pontnál -190 font (-86 kg)). Ugyanez a helyzet bizonyos testméretek esetében is, pl. övméret, vagy ferde törzhossz.

A kondíció ellenőrzésével elkerülhetjük teheneink túl-, ill. alultáplálását. A túlzott zsírosodás (kövér tehén) esetén gyakoribb a nehéz ellés, romlik a fertilitás.

A javuló tehénkondíció (3,5, ill. 6 pont) szükséges a beteleltetéshez (alacsony táplálékanyag szinten történő téli tartás), ill. a termékenyítési időszak kezdetekor (fokozódó ivarzás és kedvező fogamzás) is.

A bírálati rendszert a tenyésztő könnyen elsajátíthatja.

A kondíció, mint a gulyakészség egyik ismérve (szezonális ellés, hasznos élettartam, selejtezési okok) alapvető tulajdonság a húsmarhatenyésztés anyatehéntartás fázisában.

A tenyészbikák esetében közismert, hogy az alul, vagy túltápláltság az ondominanciát, ill. a libidót kedvezőtlenül befolyásolja. A hízbikák vágásérettégének egyik jellemzője a bőr alatti zsírpók megjelenése bizonyos testájakon, pl. nyak, farktő, hereborék, stb. Ennek pontos ismerete — az amerikai és ausztrál napi gyakorlat szerint — piaci előnyhöz juttathatja a farmert.

A kondíció értékelésre két pontozási módszer is használható: a francia (1–5 pontos, tapintás és vizuális értékelés, Agabriel és mtsai, 1986), és az amerikai (1–9 pont, főleg vizuális értékelés, Richard és mtsai, 1986). A két pontozási rendszer eredményei között számított korrelációk (charolais bikák,  $r=0,60$ ,  $P<0,05$ ; charolais tehének,  $r=0,42$ ,  $P<0,01$ ) arra hívják fel a figyelmet, hogy a két módszer teljesen nem helyettesíthető egymással (Tózsér és mtsai, 2001).

Határesetekben szükséges lehet más módszer alkalmazása is a kondíció pontosabb megállapítása érdekében, pl. a bőr alatti faggyú zsírsajtjei méretének megállapítása, mint ahogy erre korábban felhívtuk már a figyelmet (*Tőzsér és mtsai*, 1995). Ennek a módszernek az alkalmazását korlátozza az, hogy a mintavétel egy helyi érzéstelenítést igénylő, véres, valamint laboratóriumi munkát is igénylő eljárás.

Irodalmi feldolgozásunk célja bemutatni és értékelni az ultrahangra épülő olyan *in vivo* módszereket, amelyek a szarvasmarha bőr alatti (subkutális) faggyúmenyiségének megállapítására szolgálnak.

### *Az ultrahang sebességmérésén alapuló módszer és eredményei*

A 80-as évek közepén láttak először napvilágot az ultrahang sebességének (velocity of ultrasound, VOS) mérésén alapuló eljárásról szóló közlemények. A módszer az ultrahang azon tulajdonságát használja ki, hogy képes áthatolni az állati test szövetein. Az áthatolás sebessége természetesen a szövetféleségek-től függ: izom (163 cm/ms); faggyú (145–150 cm/ms). Izom- és faggyúrégeket felváltva tartalmazó heterogén közegben az ultrahanghullám áthatolási sebessége ( $v$ ) és a lipidekkel kitöltött frakció térfogata ( $L$ ) között az alábbi összefüggés áll fenn (*Journaux és mtsai*, 1999b):

$$\frac{1}{v} = \frac{L}{a+b}$$

ahol:  $a$  és  $b$  = adott hőmérséklettől függő állandók

$\frac{1}{v}$  = az az idő, amelyet a hullám egységnyi távolságon tesz meg, ms/cm

Ez a reciprok sebesség a faggyútartalommal természetesen növekszik.

Az első mérőkészüléket, a Bristol-i Egyetemen, *Miles és mtsai* (1984) alakították ki, amelynek főbb egységei a következők:

- elektronikus egység,
- ultrahang-generátor,
- mérőkeret (maximális nyithatóság: 45 cm, hossza: 15 cm),
- ultrahang kibocsátó, ill. befogadó transzduktorok (hullámhossz: 1 Mhz; átmérő: 25,4 mm),
- adatfeldolgozó program (mérési pontonként 6 mérés átlaga és szórása, a mérések 2 szóráson belül legyenek),
- hordozható számítógép.

Szarvasmarhán a következő mérési helyeket javasolják a gyakorlat számára: váll tájéka, utolsó borda tájéka, 3. ágyékcsigolya (vesepeccsenye) és esetleg a comb (*Miles és mtsai*, 1984; *Porter és mtsai*, 1990; *Journaux és mtsai*, 1999b).

### *A mérések ismételhetősége és pontossága*

Nagyon fontos minden mérési módszer ismételhetőségi ( $R$ ) értékének az ismerete. Franciaországban, 1998-ban széles körű, 12–15. hónapos növendék-bikákra — 7 fajtaban,  $n=2241$  — vonatkozó vizsgálatot végeztek (*Journaux és mtsai*, 1999b) ugyanazon gyakorlott technikussal. A mérési eredményeket és az ismételhetőségi értékeket az 1. táblázat tartalmazza.

VOS mérési eredmények Franciaországban (n=2241)

Mérési helyek(1)	$\bar{x} \pm s$ , ms/cm	Ismételhetőség (R)(2)
Váll(3)	29,5 $\pm$ 3,7	0,50
Utolsó borda(4)	25,3 $\pm$ 2,2	0,52
3. ágyékcsigolya(5)	26,0 $\pm$ 2,3	0,61
Mindhárom hely(6)	26,9 $\pm$ 2,0	0,67

*Journaux és mtsai, 1999b*

Table 1.: Results of the VOS method in France (n=2241)

measuring places(1), repeatability (R)(2), shoulder(3), last rib(4), 3rd loin vertebra(5), all the three measuring places(6)

Az adatokból látható, hogy az utolsó bordánál és a 3. ágyékcsigolyánál mért értékek átlaga a három mérési pont átlagértékéhez közel esett. Ezek az értékek kisebbek voltak a vállnál mért értékeknél. Az ismételhetőségi értékek 0,5–0,6 között változtak. A három mérés együttes értékelésekor ezt az ismételhetőséget — a maradék variancia csökkenése miatt — nagyobbak, 0,67-nek találták. A vizsgálatok arra is rámutattak, hogy homogén adatbázis esetében az ismételhetőség eléri a 0,7-et. Érdemes megjegyezni, hogy *Miles és mtsai* (1987), ismételt VOS mérési eredmények között már korábban igen szoros,  $r=0,80$  korrelációt állapítottak meg. *Journaux és mtsai* (1999a), egy 1996–1997 között végzett mérés adatai alapján a gyakorlott technikus kis mértékű hatását mutatta ki az ismétlődhetőségre.

A 2. táblázat eredményeiből kitűnik, hogy a faggyútartalom becslésének megbízhatósága élő állapotban a VOS, illetve az adipocita morfológia mérések esetében a legnagyobbak ( $r_{\text{syx}}$ =a legkisebb), valamint ha ezeket a módszereket kiegészítették kondícióbírálattal. A vágás után történt mérések közül a legmegbízhatóbb eredményt a VOS, a faggyúsodás és az élősúly együttes értékelésekor kaptak (*Denoyelle és mtsai, 1995a*).

#### Teszthely és fajta hatása a VOS eredményekre

*Journaux és mtsai* (1999b) vizsgálatukban összehasonlították a különböző teszthelyeken mért reciprok sebességi értékeket (pl.: charolais esetében, becslő állomás: 27,7 ms/cm; KSTV: 27,8 ms/cm; KITV: 31,1 ms/cm; limousin, becslő állomás: 24,9 ms/cm; KSTV: 23,6 ms/cm; KITV: 28,6 ms/cm). Megállapították továbbá, hogy az ún. telephatáson kívül fajthatással is számolni kell, ugyanis a charolais és a salers fajták eredményei nagyobbak voltak a limousin, a blonde d'aquitaine és az aubrac fajták adatánál.

*Denoyelle és mtsai* (1995b), valamint *Fischer* (1997) szerint az ultrahang sebességmérésén alapuló készülék jobban megfelel az intramuszkuláris zsír mennyisége és a márványozottság előrejelzésére, mint a reflexión alapuló készülékek.

A VOS mérési módszer általánosan használt eljárássá vált Franciaországban a teljesítményvizsgálatok rendszerében a különböző korú és ivarú húsmarhák faggyúsodásának számszerűsítése érdekében.

**Különböző mérési módszerek összehasonlítása charolais növendék bikák  
faggyútartalmának becslésére élő és vágott állapotban**

Módszerek(1)	Faggyútartalom az üres élő súly százalékában(2)			
	n=79		n=64	
	R <sup>2</sup> , %	r <sub>xy</sub>	R <sup>2</sup> , %	r <sub>xy</sub>
Mérés élő állapotban(3)				
Kondícióbírálat(4)	10	1,83	10	2,80
Ultrahang(5)	51	1,37	41	2,24
VOS	59	1,26	55	1,95
Adipocita morfometria(6)	63	1,17	70	1,59
Ultrahang és kondícióbírálat(7)	58	1,29	44	2,21
Adipocita morfometria és kondícióbírálat(8)	66	1,12	70	1,59
VOS és kondícióbírálat(9)	65	1,16	60	1,90
Mérés vágás után(10)				
Üres élő súly(11)	29	1,63	8	2,79
Faggyúsodás (SEUROP)(12)	33	1,55	25	2,65
VOS	67	1,11	78	1,40
VOS és faggyúsodás és élő súly(13)	86	0,72	80	1,35

Denoyelle és mtsai, 1995a

Table 2.: Comparison of different measuring methods for estimation of fat content in live animals and carcass in young Charolais bulls

methods(1), fat content in percentage of empty body weight(2), measure in live(3), judgement of conformation(4), ultrasonic technique(5), adipocyte morphometry(6), ultrasonic technique and judgement of conformation(7), adipocyte morphometry and judgement of conformation(8), VOS and judgement of conformation(9), measure after slaughter(10), empty body weight(11), fatness (SEUROP)(12), VOS and fatness and judgement of conformation (13)

### Az ultrahangképek értékelésére alapuló módszer és eredményei

Az ultrahang, szövetek vizsgálatára való használatáról először Wild (1950) számolt be, aki megállapította, hogy az eljárás nem káros, amellet emberséges, valamint lehetővé teszi izom- és zsírszövetek mérését élő állatokon, így ez a méréstechnika alkalmasnak tűnhet, mint a kondíció-bírálat referencia módszere. Érdekes, hogy haszonállatok közül, elsőként a szarvasmarhán Temple és mtsai (1956) és Claus (1957) végeztek ultrahangos méréseket. A berendezések fejlődése a '80-as évek második felére lehetővé tette real-time ultrahangképek széleskörű használatát az állattenyésztésben (Houghton és Turlington, 1992). Az ultrahang-mérések (hosszú hátizom keresztmetszet, bőr alatti faggyú, márványozottság) pontossága jónak mondható szarvasmarha esetében (Perry és mtsai, 1989; Dueilo és mtsai, 1990), de fontos a vizsgálat körülmények végrehajtása és a vizsgálatot végző gyakorlottsága is (Perkins és mtsai, 1992). Az ultrahang-felvételek alapján, megfelelő becselő egyenletek segítségével, az élő súly ismeretében becsülni lehet az egyed testének összetételét, vágóértékét (Greiner és mtsai, 2003; Wall és mtsai, 2004). Az USA-ban ma már nagyüzemi hizlalási körülmények között, mint döntéstámogató rutineljárást alkalmazzák (Tait és mtsai, 2004).

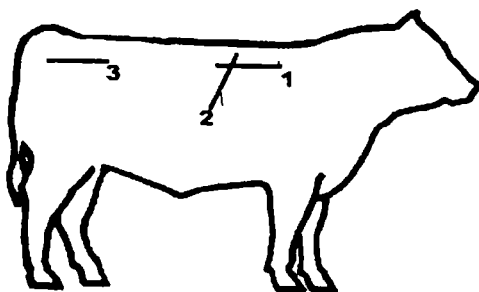
Ultrahangos méréseket két különböző módszer szerint végezhetünk (Augustini és mtsai, 1993; Pászthy, 2000). Az első, így a legrégebbi eljárás az ultrahang reflexióján alapszik. Ezek az első ultrahangos készülékek csak a tá-

volságok mérésére voltak alkalmasak, elnevezésük is ebből ered, ún. A-típusú készülékek (A=amplitude). Ezeknek a készülékeknek az alkalmazása nem volt egyszerű pl. a rostélyos értékelésekor.

A újabb készülékek, ún. B-típusúak (B=brightness) fekete-fehér kontraszt különbségeket jelenítenek meg, s ennél fogva elvileg alkalmasak felület mérésre. A fejlesztések eredményeképpen azonban kialakították az ún. real-time scannereket, amelyek már kétdimenziós keresztmetszeti kép (2D) előállítására alkalmasak. A lineáris fej egész hosszában elhelyezett piezoelektromos kristályok részleges aktiválása következtében mozgást is megjelenítő élő kép állítható elő (Gresham, 2004). A legújabb fejlesztések eredményeképpen rendelkezésre állnak háromdimenziós (3D) képet előállító készülékek, amelyeket elsősorban a humámdiagnosztikában (petefészek ellenőrzése, ovum pickup elvégzése) alkalmaznak jelenleg (Gábor, 2005). A technikai fejlődésre utal az, hogy az ún. ultrahang bio-mikroszkópot is megalkották, amelyek felbontása 30–50  $\mu\text{m}$ -es és a képszélesség 1 cm (Gábor, 2005).

Az 1. ábra azt mutatja, hogy élő állaton milyen testtájakon lehet mérni a faggyút (William, 2002).

1. ábra: A faggyú mérés pontjai szarvasmarhán (William, 2002)



1: márványozottság a hátán, 2: rostélyos a 12–13 borda között, 3: bőr alatti faggyú a faron

Fig. 1.: Points of fat depth measurement in cattle (William, 2002)  
marbling(1), rib eye(2), rump fat(3)

Itt kívánunk utalni arra, hogy jó minőségű ultrahangképek előállítása csak akkor lehetséges, ha meg tudjuk oldani a vizsgált állat szakszerű rögzítését (pl. mérlegen, nyakszorító állatkezelő), ami megfelelő hozzáférést biztosít, ugyanakkor lehetővé teszi a biztonságos és gyors munkát.

A bőr alatti faggyú vastagságának mérése az ultrahangképek alapján megoldható, de a fartájékon — a nagyobb variancia miatt — kedvezőbb a mérés, mint a rostélyos régiójában (Walter, 2002). A 2. ábra a bőr és bőr alatti faggyúrétegek sematikus keresztmetszetét mutatja a szarvasmarha fartájékán, és jól szemlélteti azt, hogy az ultrahang-készülékkel a laza zsírszövet, ill. a kemény zsírszövet határától az izomköteg szintjéig tudjuk pontosan megmérni a bőr alatti faggyú vastagságát.



2. ábra: A szarvasmarha bőre és az alatta lévő szövetek

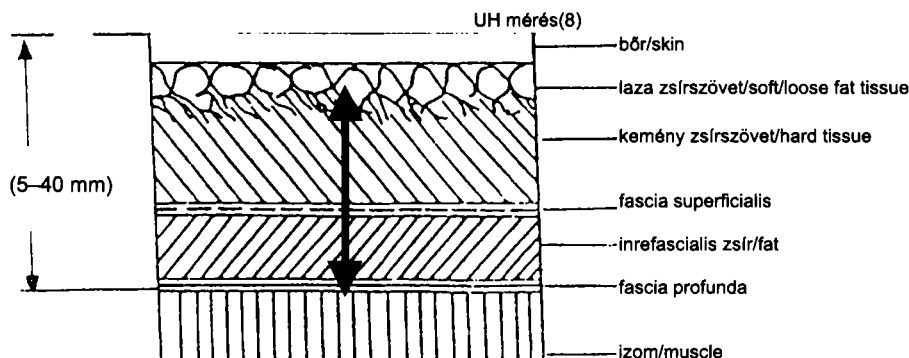


Fig. 2.: Skin and tissues underneath in cattle

Az ultrahangos képalkotás *in vivo*, különböző típusú hordozható (Aloka, Toshiba, Falco, Aniscan, stb.) készülékekkel történhet. A képeket 5 cm-en (fókuszpont: 61) készítik, amelyeket általában elmentenek. A méréshez 3,5 MHz-es, 18 cm hosszú lineáris mérőfejet használnak (3-4. táblázat).

3. táblázat

**Az ultrahang-technikával folytatott szarvasmarha vágóérték-becslés során elért kutatási eredmények I.**

Szerző(1)	Fajta, egyedszám(2)	Ultrahangkészülék típusa(3)	Vizsgálat célja(4)	Főbb eredmények(5)
Silva és mtsai (2004)	24 Brangus bika(6) 24 Nellore bika(7)	PIE MEDICAL SCANNER 200 VET 18 cm-es mérőfej(8)	Faggyúvastagság a <i>biceps femoris</i> -on(9)	Korreláció a háti faggyúvastagság és a 24 órás carcass háti faggyúvastagsága között a 142 napos takarmányozás során végrehajtott próbavágásoknál: 0.nap $r=0,19$ ; 26.nap $r=0,64$ ; 53.nap $r=0,74$ ; 84.nap $r=0,78$ ; 109.nap $r=0,82$ ; 125.nap $r=0,80$ ; 142.nap $r=0,86(10)$
Silva és mtsai (2003a)	22 Nellore tinó(11)	PIE MEDICAL SCANNER 200 VET 18 cm-es mérőfej(8)	Testsúly, faggyúsodás a 12-13. borda között(12)	Ultrahanggal történt vizsgálatok alábecsülték a vágás után 24 órával mért hűtött faggyú mennyiségét(13)
Greiner és mtsai (2003)	534 tinó(14)	ALOKA 500V 18cm; 3,5 MHz fej(15)	12.-13. borda között faggyúvastagság(16)	Korreláció a 12.-13. borda között <i>in vivo</i> , ill. vágás után mért faggyúvastagságra: $r=0,89$ (17)

Table 3.: Results of researches in estimating *in vivo* carcass composition by ultrasound equipment in cattle. I.

author(1), breed and number of individuals(2), type of ultrasound equipment(3), aim of study(4), main results(5), 24 Brangus bulls(6), 24 Nellore bulls(7), Pie Medical Scanner 200 VET 18 cm transducer(8), fat thickness on *biceps femoris*(9), correlation between back fat thickness measured *in vivo* and on carcass at the end of the 142 days fattening period: day 0:  $r=0,19$ , day 26:  $r=0,64$ , day 53:  $r=0,74$ , day 84:  $r=0,78$ , day 109:  $r=0,82$ , day 125:  $r=0,80$ , day 142:  $r=0,86(10)$ , 22 Nellore steers(11), live weight, fat thickness between 12th-13th ribs(12), ultrasonic measurements underestimated fat thickness measured after slaughter and 24 hours chilling(13), 534 steers(14), ALOKA 500V 18 cm 3,5 MHz transducer(15), fat thickness between ribs 12-13(16), correlation calculated between measurers *in vivo* and after slaughter for fat thickness (12th-13th ribs):  $r=0,89$

A mérésekre, a készülékre telepített programot használják, de ki lehet alakítani olyan megoldást is amelyben az elkészült ultrahangkép közvetlenül a lapra kerül és képfeldolgozó programmal értékelik.

Erre két eltérő rendszer működik: Amerikában a technikus által elkészített képeket egy speciális képfeldolgozó labor értékeli és küldi vissza az eredményeket az állat tartójának. Ausztráliában és más országokban, a technikus a helyszínen kiértékeli az előállított képeket, mely módszer alacsonyabb ismételhetőséget eredményez.

A bőr alatti faggyú vastagságának a faron történő mérése is két módszer szerint történhet. Az ún. P8 mérést Ausztráliában a 3. keresztcsonti csigolya magasságában a gerincoszlopra bocsátott merőleges és az ülőgumótól a gerincoszloppal párhuzamos egyenes metszéspontján végzik, ami a valóságban kb. egy tenyérnyi távolságot jelent a gerincoszloptól. Amerikában a képkészítés helye a faron a következő: a rump fat, mérési pont az ülőgumót és a külső csípőszögletet összekötő egyenes felénél található.

A vizsgálati eredmények összevethetősége érdekében fontos szempont, hogy Amerikában és Ausztráliában egyaránt, általában tinókat állítanak hizlálásba, melyeket 600 kg-os élősúly eléréséig intenzíven nevelnek. Európában, a hizlálásban nagyobb szerepe van a teheneknek, a fiatal bikáknak a tinókkal szemben. Ennek megfelelően a hizlási végsúly értéke is eltér (pl. bikák 500 kg).

A jó képminőség előállítása érdekében fontos az állat szőrének nagyságára is figyelmet fordítani, ugyanis, ha a fedőszőrök hosszúsága 2,5 cm-nél nagyobb, akkor indokolt azt géppel lenyírni. Ezen kívül fontos, hogy kellő mennyiségű olajat vagy ultrahang gél használjunk a mérés helyén. A kép kiértékelhetőségéhez figyelni kell arra, hogy pl. a P8 esetében, a mérőfej közepe pontosan a mérés helyén legyen, mert a bőr alatti faggyúvastagságot az ultrahangkép közepén kell megmérnünk (2. ábra). A képkészítés során figyelni kell arra is, hogy a lineáris mérőfejet ne nyomjuk erősen a bőrhöz, mert ezzel összenyomjuk az eredeti faggyúállományt, s ezáltal a valós méretnél kisebbet mérhetünk.

A 3–4. táblázatokban összefoglalt kutatási eredmények mindegyike igazolja az ultrahangképek alapján történő bőr alatti faggyúvastagság *in vivo* mérésének fontosságát, valamint szakmai indokoltságát.

*A háti faggyúvastagságra és az intramuszkuláris faggyútartalomra vonatkozó ismételhetőségi értékek*

Külföldi kutatók munkái alapján mutatjuk be és tekintjük át az ismételhetőségi értékek alakulását.

Hassen és mtsai (1998), két technikus által végzett háti faggyúvastagság mérésekre, a következő ismételhetőségi értéket számították: 0,96 és 0,97. Hassen és mtsai (2003) vegyes ivarú állományban (n=675, 3358 mérés) az ultrahang-technikával mért *intramuszkuláris faggyútartalom* (%) ismételhetőségét vizsgálták különböző életkorokban. A 28–39. hetek között tapasztalták a legalacsonyabb (0,60), a 61–63. hetek között pedig a legmagasabb értéket (0,80).

## 4. táblázat

## Az ultrahang-technikával folytatott szarvasmarha vágóérték-bebecslés során elért kutatási eredmények II.

Szerző(1)	Fajta, egyedszám(2)	Ultrahang készülék típusa(3)	Vizsgálat célja(4)	Főbb eredmények(5)
Silva és mtsai (2003b)	24 Brangus bika(6) 24 Nellore bika(7)	PIE MEDICAL SCANNER 200 VET 18 cm-es mérőfej(8)	Háti fattyúvastagság (12–13. bordánál), fattyúvastagság a <i>biceps femoris</i> -on(9)	Korreláció a háti fattyúvastagság ( <i>in vivo</i> ) és a carcass háti fattyúvastagsága között $r=0,86(10)$
Wall és mtsai (2004)	keresztezett tinók ( $n=406$ )(11)	Nincs adat(12)	Ultrahangos testösszetétel meghatározása: fartájéki fattyúdepó; fattyúvastagság a 12–13. borda között; intramuszkuláris zsír % (13)	Korreláció a vágás előtti és utáni hosszú 12–13. borda között mért fattyúvastagság korrelációja: 0,58; vágás előtti és utáni intramuszkuláris zsír% közötti korreláció: 0,63(14)
Stelzleni és mtsai (2002)	Brangus bikák és üszők ( $n=1299$ )(15)	Nincs adat(12)	Ultrahangos mérések a 12–13. borda között mért fattyúvastagsággal és az intramuszkuláris zsír %-kal kapcsolatban(16)	Öröklődhetőségi érték: 12–13. borda között mért fattyúvastagságra $h^2=0,26$ ; intramuszkuláris zsír %-ra $h^2=0,16(17)$

Table 4.: Results of researches in estimating *in vivo* carcass composition by ultrasound equipment in cattle. II.

as in Table 3.(1–8), back fat thickness between ribs 12–13 and on *biceps femoris*(9), correlation between traits measured *in vivo* and on carcass: back fat thickness  $r=0.86(10)$ , crossbred steers  $n=406(11)$ , no data(12), estimation of carcass composition using ultrasound: rump fat deposition, back fat thickness between 12th–13th ribs, intramuscular fat % (13), correlation between results of live animal and carcass measurements: back fat thickness  $r=0.58$ ; intramuscular fat%  $r=0.63(14)$ , Brangus bulls and steers,  $n=1299(15)$ , ultrasonic measurements of fat thickness (12th–13th ribs) and intramuscular fat(16), heritability: back fat thickness  $h^2=0.26$ , intramuscular fat%  $h^2=0.16(17)$

Brethour (1992) 217 állatra vonatkozóan 0,975 ismétlődhetőségi értéket közölt a háti fattyú ultrahangos mérési eredményeire vonatkozóan. Az ismételt mérések közötti átlagos eltérés 0,77 mm volt, és a hiba nagysága statisztikailag igazolhatóan ( $P<0,001$ ) függött a fattyú vastagságától. Herring és mtsai (1994) 44 hereford apaságú tinó háti fattyúvastagságát mérték a vágás előtt a 12–13. bordák között, 3 technikus segítségével. A technikusok két egymást követő napon végzett mérései között 0,69–0,90-es volt az ismételhetőség ( $r$ ) a fattyúvastagság esetén.

Hartjen és mtsai (1993) 648 különböző genotípusú fiatal bika ultrahangos testösszetétel-vizsgálati eredményeit értékelve azt tapasztalták, hogy a mérések ismételhetősége 0,73–0,98 között változott. Eredményeik arra utalnak, hogy az ultrahang-technikusoknak tanfolyamokon kell részt venniük, egy magas mérési ismételhetőség elérése végett.

Hassen és mtsai (1999) 144 vegyes ivarú szarvasmarhán határozták meg az intramuszkuláris fattyútartalom ismételhetőségét. A méréseket (állatonként 4–6) hivatásos technikus végezte az állatok 433 napos átlagos életkorában. Az ismételhetőség az összes állatra vonatkozóan 0,63 volt. Tinók esetében magasabb ismétlődhetőséget figyeltek meg ( $P<0,05$ ), mint az üszöknél és bikáknál, azonban ezek között nem volt igazolható különbség. Érdekes, hogy 4,79% alatti intramuszkuláris fattyútartalom esetén a mérések kevésbé voltak ismételhetők, mint 4,79% felett.

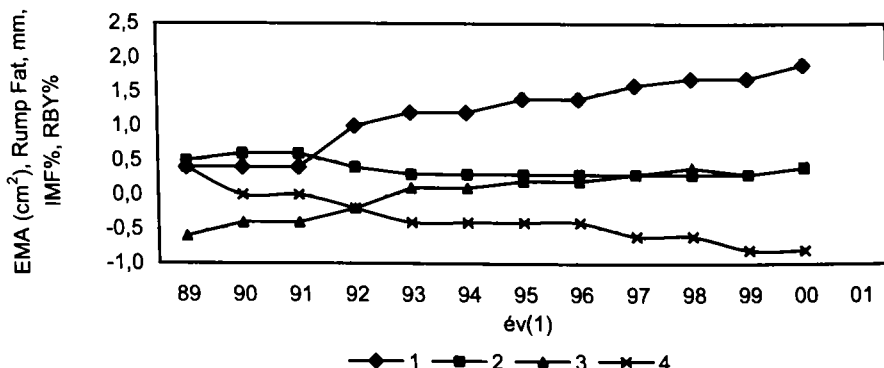
## A nemzetközi és hazai eredmények

A nemzetközi szakirodalomban kevés adat áll rendelkezésre a fajtatizsza charolais és a keresztezett egyedek P8 értékére. Erre vonatkozó adatokat csak ausztrál közleményben találunk, mivel ennek mérése Ausztráliában már a gyakorlat részévé vált (Wolcott, 2003). Megállapították, hogy az *angus*, *hereford*, *murray grey* és *shorthorn* fajtájú tinók esetében a P8 átlagértékei 0,97–1,14 cm között változtak. Tapasztalatok szerint Ausztráliában a P8 érték megállapításának (scannelésének) feltétele, hogy a bőr alatti faggyú mennyisége legalább 3–5 mm közötti legyen (Sundstrom, 2004). Saját mérési eredményeink a charolais bikák esetében közel fele olyan nagyok voltak, mint az előzőekben leírt ausztrál adatok.

Hereford és tarentaise tehenektől és angus, charolais, salers, piemontaise és tarentaise x hereford bikáktól származó tinók vágási és húsmínőségi jellemzőit értékelték Anderson és mtsai (1999). Az 5. táblázat adatai megerősítik, hogy a szakszerűen alkalmazott apai fajtákkal eredményesen lehet módosítani a vágási és húsmínőségi jellemzőket.

Az ausztráliai Armidale központtal működő Agricultural Business Research Institute (ABRI) — a *Breedplan* tenyészték-becslő rendszer fejlesztője — rendszeresen közzéteszi az általa elemzett fajták különböző tulajdonságaiban tapasztalt genetikai trendeket. Ausztráliában 1989-ben kezdték a fari faggyú vastagságának ultrahangos módszeren alapuló gyűjtését. A piaci igények minél pontosabb kielégítése érdekében, azóta számítanak erre a tulajdonságra tenyésztékértéket (Sundstrom, 2006) (3. ábra).

3. ábra: Shorthorn hasított féltestek genetikai trendje (Breedplan, 2002. január)



1: hátszín, cm<sup>2</sup>; 2: márványozottság, %; 3: színhús, %; 4: fari faggyú, mm

Fig. 3.: *Shorthorn* carcass genetic trends  
year(1), 1: Eye Muscle Area (EMA), 2: Intra Muscular Fat (IMF%), 3: Retail Beef Yield Percent EBV (RBY%), 4: Rump Fat EBV(2)

Megjegyzés: Az ábra, az évenként mért átlagos tenyésztékértékeket jelzi. Pl.: a fari faggyú átlagos tenyésztékértéke az 1989-es +0,4 mm-hez képest 2000-re -0,8 mm-re változott, azaz 1,2 mm-rel csökkent (bázisán „0”). Ehhez képest az évek folyamán változó átlagos faggyúsodási képesség változását jelzi a genetikai trend, tehát a negatív számok az adott mértékegységgel mért adott tulajdonság csökkenő irányú, a bázisán alatti szintűre változását jelzik, nem pedig a tényleges természetes értéket.

A hazai *angus* és *hereford* fajták esetében 1999-től kezdték el mérni a *tenyészbika-jelöltek bőralatti faggyúvastagságát* a fartájékon, *Aniscan* típusú készüléket használva az STV zárásakor.

5. táblázat

**Hereford és tarentaise tehének és különböző fajtájú bikáktól származó tinók vágási és húsmínőségi adatai (Anderson és mtsai, 1999)**

Apa genotípusa(1)	Angus	Charolais	Salers	Piemontaise	Tarentaise x Hereford
Hasított féltetek melegen mért súlya, kg(2)	290	300	270	282	288
USA vágómarha-minősítés pontszáma (húsmennyiségre 1–5 osztály)(3)	2,5	1,9	1,1	1,9	2,5
<i>M. longissimus dorsi</i> keresztmetszetének becsült területe a 12. borda magasságában, cm <sup>2</sup> (4)	76	81	88,2	78,8	73
Márványozottság, pontszám (szürkességi skálán 200 = slight 00)(5)	426	400	353	365	417
Faggyúvastagság a 12. bordánál, cm(6)	0,90	0,58	0,43	0,61	0,82

Table 5.: Slaughter and meat quality parameters of steers descending from Hereford and Tarentaise cows and bulls of various breeds (Anderson et al., 1999)  
genotype of father(1), warm carcass weight, kg(2), US score for meat yield, 1–5(3), estimated *M. longissimus dorsi* area at 12nd rib, cm<sup>2</sup>(4), marbling score (based on greyness scale: 200 = slight 00)(5), fat thickness over 12nd rib, cm(6)

*Tőzsér és mtsai* (2003) arról számoltak be, hogy a fekete és a vörös *angus* színváltozat ebben a tulajdonságban nem tér el egymástól. Öröndetes dolog, hogy a mérési adatok beépítésre kerültek mindkét fajta szelekciós indexébe.

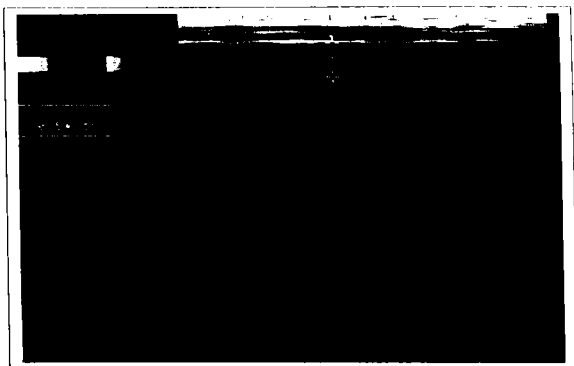
Hazánkban a *rostélyos felületén* (12–13. borda között) mért *bőr alatti faggyúvastagságra* vonatkozóan kevés adat áll rendelkezésünkre: *magyar szürke bikák* (n=15, életkor: 583 nap, élősúly: 480 kg, faggyúvastagság: 0,22 cm, *Tőzsér és mtsai*, 2004a), ill. *charolais bikák és üszők* (bika, n=17, életkor: 545 nap, élősúly: 400 kg, faggyúvastagság: 0,48 cm, üsző, n=6, életkor: 540 nap, élősúly: 358 kg, faggyúvastagság: 0,54 cm, *Tőzsér és mtsai*, 2004b).

*Charolais tenyészbika-jelöltekkel*, 2004-ben, az STV (sajátjeljesítmény vizsgálat) végén két csoportban végeztek (1. szarvait, n=13, 2. szarvatlan, n=23) vizsgálatokat (*Tőzsér és mtsai*, 2005a). Az állatokat mélyalmon, kis csoportban tartották, tömegtakarmányra (silókukorica-szilázs és széna) és abrakra alapozott takarmányozással hizlalták. Egy Falco 100 ultrahangos készülékkel mérték a *far bőr alatti faggyútartalmát* és a *hosszú hátizom területét* a 12–13. bordák között. A szarvatlanság nem volt hatással a fartájék bőr alatti faggyú vastagságára, a hosszú hátizom területére és a herekörméretre sem (PI: P8 szarvált: 0,46 cm, szarvatlan: 0,47 cm). (A fartájék bőr alatti faggyú vastagsága mérésének módszerét az 1–3. képek szemléltetik.)

*Tőzsér és mtsai* (2006) három alkalommal végeztek ultrahangos méréseket Falco 100 készülékkel ugyanazon a 13 *holstein-fríz* hízóbikán (I. mérés: életkor: 354. nap, élősúly: 434 kg; II. mérés: életkor: 388. nap, élősúly: 450 kg; III. mérés: életkor: 445. nap, élősúly: 489 kg) a bőr alatti faggyúvastagság megállapítására a faron. A bikákat kis csoportban, mélyalmon istállóban tartották, és tömegtakarmánnyal, valamint abrakkal takarmányozták. A *fartájéki bőr alatti fagy-*

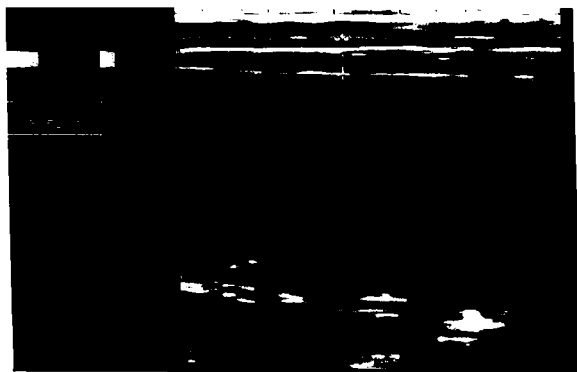
gyúvastagság jelentősen *nőtt* a hizlalás alatt (P8: I–III. mérések:  $t=4,57$ ,  $P<0,001$ ) (4. ábra).

1. kép: A P8 (fartájéki bőr alatti faggyúvastagság) mérése a faron charolais bikán



Picture 1.: Measurement of P8 (fat depth of rump) in Charolais bull

2. kép: A P8 (fartájéki bőr alatti faggyúvastagság) mérése a faron holstein-fríz hizóbikán

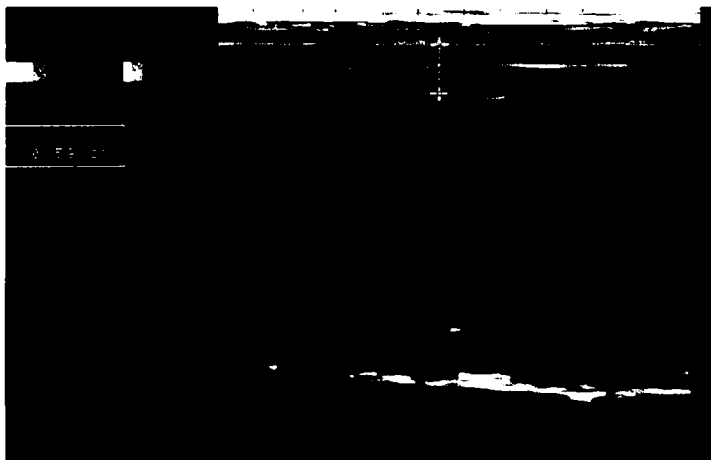


Picture 2.: Measurement of P8 (fat depth of rump) in a Holstein-Friesian fattening bull

Az eddig elvégzett vizsgálatok alapján valószínűsíthető, hogy összefüggés lehet az ivari koraérés és az ultrahangos vizsgálattal nyert fari faggyú képen látható köztes kötőszöveti réteg (*fascia superficialis*) kifejezettsége között. A megfigyelések szerint azonos korú és vastagságú fari faggyúval rendelkező növedékek összehasonlításakor a fajták közül a charolais esetében kevésbé jelenik meg a *fascia superficialis*. A fajtán belüli vizsgálatok során az ivari koraérés becsléséhez használhatónak tűnik a középső kötőszöveti réteg kifejezettségének értékelése is. E feltevés bizonyítása további vizsgálatokat igényel.

A II. és a III. mérés között, a P8 esetében,  $r=0,75$ -ös ( $P<0,005$ ) korrelációs együtthatót számítottak. Ez az eredmény arra utal, hogy lehetőség nyílik nagyobb faggyúvastagságú egyedek korábbi, kisebb súlyban történő értékesítésére. Hasonló jellegű vizsgálatokat végeztek korábban a magyar tarka fajtájú hizóbikákon is: a P8 érték a 61 napos hizlalás alatt 0,37-ről, 0,62-re változott,  $t=3,73$ ,  $P<0,001$ ) (Tózsér és mtsai, 2005b) (3. kép).

### 3. kép: A P8 (fartájéki bőr alatti faggyúvastagság) mérése a faron magyar tarka hizóbikán



Picture 3.: Measurement of P8 (fat depth of rump) in Hungarian Fleckvieh fattening bull

### 4. ábra: A P8 (fartájéki bőr alatti faggyúvastagság) változása holstein-fríz hizóbikáknál

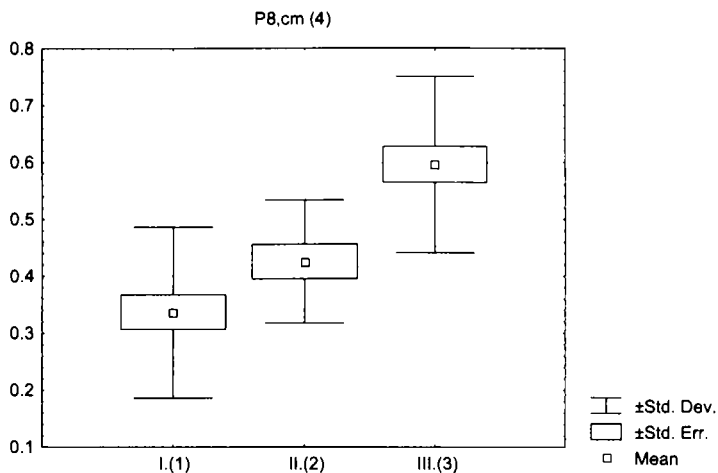


Fig. 4.: Changes of P8 (fat depth of rump) in Holstein-Friesian fattening bulls measurements I–III(1–3), P8, cm(4)

## KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

— A külföldi kutatási eredmények és tapasztalatok egyértelműen bizonyítják a bőr alatti faggyúvastagság megállapításának indokoltságát és jelentőségét (pl. P8). Ezeknek a mérési adatoknak, az erre már alkalmassá tett *Breedplan*

tenyészték-becslési rendszerben történő elemzése, minél hamarabb szükséges lenne hazánkban a hím és a nőivar esetében egyaránt.

— A jó minőségű UH kép alapján történő bőr alatti zsírvastagság-mérések kellő pontosságúak, ezért a mérési eredmények használatát javasoljuk, mind a tenyésztői, mind a hizlalói munkák esetében.

— Az UH képalkotás e módszere — tapasztalataink szerint — jól beilleszthető a havi, két havi, vagy negyedéves mérlegelések munkafolyamatába.

— A P8, ill. más helyen mért bőr alatti zsírvastagság elősegíti a szarvasmarhák kondíciójának pontosabb értékelését a kérdéses (határ) esetekben, ami ezzel támogatja helyes szakmai döntések meghozatalát, pl. hizlalás optimális idejének megállapítása, anyatehenek tenyészcondíciójának vizsgálata.

— További vizsgálatokat igényel, hogy milyen összefüggés lehet az ivari koraérés és az ultrahangos vizsgálattal nyert fari zsír képen látható köztes kötőszöveti réteg (*fascia superficialis*) kifejezettsége között.

### IRODALOM

- Agabriel, J. – Giraud, J.M. – Petit, M.(1986): Détermination et utilisation de la note d' état d' engraissement en élevage allaitant. Bul. Tech. C.R.Z.V. Theix, INRA, 66. 43–50.
- Anderson, D.C. – Kress, D.D. – Boss, D.C. – Davis, K.C. – Bailey, D.W.(1999): Comparison of carcass traits from calves by Angus, Charolais, Salers, Piedmontese, Tarantaise and Hereford sires. J. Anim. Sci. 77. (suppl), 134.
- Augustini, C. – Branscheid, W. – Schwarz, F.J. – Kirchgessner, M.(1993): Growth specific alterations of carcass quality of fattening cattle of German Simmentals: IV. Influence of feeding intensity and slaughter weight on the coarse tissue composition of steer carcass. Fleischwirtschafts, 73. 1058–1065.
- Bózó, S. – Klosz, T. – Sárdi, J. – Rada, K. – Timár, L.(1995): Vágómarhák csontos húsának kereskedelmi bontás szerinti összetétele. ÁTK Herceghalom, 111. ISBN 963 8025026
- Brethour, J.R.(1992): The repeatability and accuracy of ultrasound in measuring backfat of cattle. J. Anim. Sci., 70. 1039–1044.
- Claus A.(1957): Die Messung natürlicher Grenzflächen in Schweinerkörper mit Ultraschall. Fleischwirtschafts, 9. 552–554.
- Denoyelle, C. – Fisher, A. – Quilichini, Y.(1995b): Application in the meat industry of velocity of sound to predict beef carcass composition. Theix, France, 41th ICoMST, 189–190.
- Denoyelle, C. – Renard, G. – Fisher, A.(1995a): Comparaison de différentes méthodes pour la prédiction de la composition corporelle et celle de la carcasse de jeunes bovins. Renc. Rech. Ruminants, 2. 243–246.
- Duello, D.A. – Rouse, G.H. – Wilson, D.E.(1990): Real time ultrasound as a method to measure ribeye area, subcutaneous fat cover and marbling in beef cattle. J. Anim. Sci., 68. 240.
- Fischer, A.V.(1997): A review of the technique of estimating the composition of livestock using the velocity of ultrasound. Comput. Elect. Agric., 17. 217–231.
- Gábor, Gy.(2005): Képkötő eljárások szaporodásbiológia felhasználása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 5. 504–515.
- Greiner, S.P. – Rouse, G.H. – Wilson, D.E. – Cundiff, L.V. – Wheeler, T.L.(2003): The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and *longissimus muscle* area in beef cattle. J. Anim. Sci., 676–682.
- Gresham, J.D.(2004): International study guide. Pie Medical, 1–24.
- Hartjen, P. – Preisinger, R. – Ernst, E.(1993): Prediction of bovine carcass composition. I. Prediction of carcass composition of live cattle using ultrasonic measurements and at carcass size using additional traits. Arch. Tierzucht, 36. 3–4. 315–324.
- Hassen, A. – Wilson, D.E. – Amin, V.R. – Rouse, G.H.(1999): Repeatability of ultrasound-predicted percentage of intramuscular fat in feedlot cattle. J. Anim. Sci., 77. 6. 1335–1340.



- Hassen, A. – Wilson, D.E. – Rouse, G.H.(2003): Estimation of genetic parameters for ultrasound-predicted percentage of intramuscular fat in Angus cattle using random regression models. *J. Anim. Sci.*, 81. 1. 35–45.
- Hassen, A. – Wilson, D.E. – Willham, R.L. – Rouse, G.H. – Trenkle, A.H.(1998): Evaluation of ultrasound measurements of fat thickness and longissimus muscle area in feedlot cattle: Assessment of accuracy and repeatability. *Can. J. Anim. Sci.*, 78. 3. 277–285.
- Herring, W.O. – Miller, D.C. – Bertrand, J.K. – Benyshek, L.L.(1994): Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of backfat and longissimus muscle area in beef-cattle. *J. Anim. Sci.*, 72. 9. 2216–2226.
- Houghton, P.L. – Turlington, L.M.(1992): Application of ultrasound for feeding and finishing animals: A Review. *J. Anim. Sci.*, 70. 930–941.
- Journaux, L. – Renand, G. – Longy, G. – Baribault, P.(1999a): Synthèse de l' utilisation du VOS sur la période 1996–1998. *Compte rendu INRA Institut de l' Élevage*, 2786. 70.
- Journaux, L. – Renand, G. – Longy, G. – Baribault, P.(1999b): Appréciation de la composition corporelle dans les schémas français de sélection des bovins allaitants en utilisant les mesures par ultrasons avec le matériel VOS. *Renc. Rech. Ruminants*, 6. 239–242.
- Miles, C.A. – Fisher, A. – Furse, G.A.J. – Page, S.J.(1987): *Meat. Sci.*, 21. 119–130.
- Miles, C.A. – Furse, G.A.J. – York, R.W.R.(1984): New equipment for measuring the speed of ultrasound and its application in the estimation of body composition of farm livestock. In " *In vivo measurement of body composition in meat animals*" (ed: Lister, D.). Elsevier, London, 93–105.
- Pászthy, Gy.(2000): *In vivo testanalízis felhasználása a juhtenyésztésben*. Doktori (PhD.) értekezés, Kaposvár
- Perkins, T.L. – Green, R.D. – Hamlin, K.E. – Shepard, H.H. – Miller, M.F.(1992) Ultrasonic prediction of carcass merit in beef cattle: evaluation of technician effects on ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area. *J. Anim. Sci.*, 70. 2758–2765.
- Perry, T.C. – Stouffer, J.R. – Fox, D.G.(1989): Use of real time and attenuation ultrasound measurements to measure fat deposition, rib eye area and carcass marbling. *J. Anim. Sci.*, 68. 120.
- Porter, S.J. – Owen, M.G. – Page, S.J. – Fisher, A.V.(1990): *Anim. Prod.*, 51. 489–495.
- Richard, M.W. – Spitzer, J.C. – Warner, M.B.(1986): Effect of varying level of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 62. 300–306.
- Silva, S.D.L.E. – Leme, P.R. – Pereira, A.S.C. – Putrino, S.M.(2003a): Correlations among carcass characteristics taken by ultrasound and after slaughter in Nellore steers fed high concentrate diets. *Revta Bras. Zootech. – Brazil. J. Anim. Sci.*, 32. 5. 1236–1242.
- Silva, S.D.L.E. – Leme, P.R. – Putrino, S.M. – Martello, L.S. – de Lima, C.G. – Lanna, D.P.D. (2004): Prediction of backfat at slaughter, by ultrasound, in Nellore and Brangus young bulls. *Revta Bras. Zootech. – Brazil. J. Anim. Sci.*, 33. 2. 511–517.
- Stelzleni, A.M. – Perkins, T.L. – Brown, A.H. – Pohlman, F.W. – Johnson, Z.B. – Sandelin, B.A. (2002): Genetic parameter estimates of yearling live animal ultrasonic measurements in Brangus cattle. *J. Anim. Sci.*, 3150–3153.
- Silva, S.D.L.E. – Leme, P.R. – Putrino, S.M. – Martello, L.S. – DeLima, C.G. – Lanna, D.P.D. (2003b): Prediction of carcass weight and dressing percentage in Nellore and Brangus young bulls by ultrasound measurements. *Revta Bras. Zootech. – Brazil. J. Anim. Sci.*, 32. 5. 1227–1235.
- Sundstrom, B.(2004): Carcasse EBV (Version 4.2). National Beef Recorcing Scheme BREEDPLAN, 04/2. 1–5.
- Sundstrom, B.(2006): Slides for explanation of BREEDPLAN. [www.breedplan.une.edu.au](http://www.breedplan.une.edu.au)
- Tait, Jr R.G. – Rouse, G.H. – Wall, P.B. – Busby, W.D. – Maxwell, D.L.(2004): Real-time ultrasound and performance measures to assist in feedlot cattle shorting for marketing decisions. Iowa State University, Animal Industry Report 2004., <http://www.ans.iastate.edu/report/air/2004pdf/AS1872.pdf>, last accessed
- Temple R.S. – Snaker, H.H. – Howry, D. – Posakony, G. – Hazaleus, H.H.(1956): Ultrasonic and conductivity methods for estimating fat thickness in live cattle. *Am. Soc. Anim. Prod.*, West Section, Proc., 7. 477.
- Tőzsér, J. – Agabriel, J. – Domokos, Z.(1995): Húshasznosítású tehének kondíciópontozásának módszere Franciaországban. *A Hús*, 4. 223–225.
- Tőzsér, J. – Balázs, F. – Márton, I. – Zándoki, R.(2003): Red és aberdeen angus tenyésztéskijelöltek teljesítményei egy tenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 1. 39–50.

- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L.(2001): A francia és az amerikai húsmarha kondícióbírálati rendszer összehasonlítása. *Acta Agronomica Kaposváriensis*, 5. 4. 39–47.
- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Bujdosó, M. – Szentléleki, A. – Bakus, G. – Zándoki, R. – Minorics, R. (2004b): Hosszú hátizom területének mérése real-time ultrahang-készülékkel a charolais fajtában. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 8. 2. 11–21.
- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Bujdosó, M. – Wolcott, M.L.(2005a): Szarvált és szarvatlan charolais tenyészbikajelölteken a hosszú hátizom területének és a far bőr alatti faggyúvastagságának értékelése real-time ultrahang-készülékkel. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 127. 3. 131–138.
- Tőzsér, J.– Holló, G. – Holló, I. – Seregi, J. – Repa, I.(2004a): A szarvasmarha hosszúhátizom-területének mérése real-time ultrahang-készülékkel. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 6., 539–553.
- Tőzsér, J.– Holló, G. – Holló, I. – Seregi, J. – Szentléleki, A. – Repa, I. – Zándoki, R. – Minorics, R. (2005b): Magyar tarka fajtájú bikák real-time ultrahang-készülékkel mért rostélyos-területének és fartájéki bőr alatti faggyúvastagságának változása hizlalás alatt. *Debreceni Egyetem, Agrártudományi Közlemények*, 18. 11–15.
- Tőzsér, J.– Holló, G. – Holló, I. – Seregi, J. – Szentléleki, A. – Repa, I. – Zándoki, R. – Minorics, R. (2006): Real-time ultrahang-készülékkel mért rostélyosterület és fartájéki bőr alatti faggyúvastagság változása holstein-fríz hízbikákön. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 1., 25–34.
- Wall, P.B. – Rouse, G.H. – Wilson, D.E. – Tait, R.G. – Busby, W.D.(2004): Use of ultrasound to predict body composition changes in steers at 100 and 65 days before slaughter. *J. Anim. Sci.*, 82. 6. 1621–1629.
- Walter, B.H.(2002): Cattleman's Ultrasound Glossary. *Charolais Journal*
- Wild, J.J.(1950): The use of ultrasonic pulses for the measurement of biological tissues and the detection of tissue density changes. *Surgery*, 27. 183.
- William, R.J.(2002): The product: Quality and yield grades of beef carcasses. *Alabama Beef Cattle Producers Guide*, Alabama A and M and Auburn Universities, 135–142.
- Wolcott, M.L.(2003): The prediction of percent retail beef yield from live animal ultrasound measurements. Thesis of Master of Rural Sciences, The University of New England, Armidale, Australia, 126.

**Érkezett:** 2006. november

**Szerzők címe:** Domokos, Z.: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete

**Authors' address:** National Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders  
H-3525 Miskolc, Vologda u. 3.

Török, M. – Szabó, F.: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdasátud. Kar  
University of Pannon, Georgikon Faculty of Agriculture  
H-8360 Keszthely, Deák F. út 16.

Tőzsér, J.: Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar  
Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences  
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

## EFFECT OF ORGANIC ACIDS ON NUMBERS OF YEASTS AND MOULD FUNGI: AEROBIC STABILITY IN THE SILAGE FROM ITALIAN RYEGRASS

SELWET, MAREK

### SUMMARY

The aim of these studies was to ascertain the influence of conservants (Amasil®99, Luprosil, Amasil®Combi) based on formic and propionic acids of the cell counts of yeasts and mould fungi in silage. The silage was prepared from Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). The effect of the applied conservants on silage oxygen stability was ascertained. The performed chemical analyses comprised the determination of: the content of dry matter, butyric and acetic acids, ethanol, water soluble sugars, crude protein and pH. The applied preparations were found to reduce numbers of yeast and mould fungi cells in all the examined silages. The growth of fungi was strongly inhibited by the Amasil®Combi preparation (containing a mixture of formic and propionic acids and ammonium ions). The yeast cell counts dropped ( $P<0.05$ ) from  $17.8 \times 10^6$  CFU/g FM in the control to  $8.4 \times 10^6$  CFU/g FM in the combination with Amasil®Combi, whereas counts of the mould fungi cells — changed from  $11.3 \times 10^3$  CFU/g FM in the control to  $4.6 \times 10^3$  CFU/g FM in the combination with Amasil®Combi. The applied conservants increased ( $P<0.05$ ) the content of dry matter in the silage in anaerobic phase. DM was detected in the highest concentration in combination with Amasil®Combi — 241.6 g/kg DM, the lowest in control — 236.1 g/kg DM. The conservants decreased ( $P<0.05$ ) concentration of lactic acid in silage in anaerobic phase. The highest concentration of lactic acid was detected in control — 45.1 g/kg DM, lowest in combination with Amasil®99 — 43.2 g/kg DM. The diversifying factors decreased ( $P<0.05$ ) acetic acid concentration in silage in anaerobic phase. The highest concentration was detected in control — 21.6 g/kg DM, a lowest in combination with Amasil®Combi — 17.5 g/kg DM. All conservants decreased ( $P<0.05$ ) ethanol content in silage in anaerobic phase. The highest content was detected in control — 1.6 g/kg DM, the lowest with Amasil®Combi — 0.8 g/kg DM. The chemical additives increased ( $P<0.05$ ) WSC content in silage in anaerobic phase. The highest content of WSC was in combination with Amasil®Combi — 35.1 g/kg DM, the lowest in control — 31.1 g/kg DM. The conservants decreased least of all ( $P<0.05$ ) the crude protein content. The highest contents were detected in control — 203.1 g/kg DM, the lowest with Amasil 99 — 201.3 g/kg DM supplementation. The additives decreased the value of pH in the examined silages and improve the aerobic stability of silages in aerobic phase.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Selwet, M.: SZERVESSAV-KIEGÉSZÍTÉS HATÁSA OLASZPERJE SZILÁZSOK ÉLESZTŐ- ÉS PENÉSZGOMBA-TARTALMÁRA, VALAMINT A SZILÁZS STABILITÁSÁRA

A kísérlet célja a hangya- és propionsav (Amasil®99, Luprosil, Amasil®Combi) alapú konzerváló szerek hatásának vizsgálata az élesztősejtekre és penészgombákra, valamint a szilázs oxigén stabilitásának alakulására. A szilázsok olaszperjéből (*Lolium multiflorum* L.) készültek, és szárazanyag, ecet- és butanolsav, etanol, vízben oldható cukor (WSC), nyersfehérje-tartalmuk és pH értékük került meghatározásra. Az alkalmazott kezelések mindegyike csökkentette az élesztő- és penészgombák számát. Az Amasil®Combi (hangya- és propionsav, valamint ammóniumion keverék) csökkentette legerőteljesebben a penészképződést. Az élesztősejtek száma a kontrollban levő  $17,8 \times 10^6$  CFU/g FM-ről (FM: eredeti anyag)  $8,4 \times 10^6$  CFU/g FM-re csökkent az Amasil®Combi kezelés hatására, a penészgombáké pedig  $11,3 \times 10^3$  CFU-ról  $4,6 \times 10^3$  CFU/g FM-re. A konzerválókeverékek a szárazanyag mennyiségét szignifikáns mértékben ( $P<0,05$ ) növelték. A legnagyobb szárazanyag-tartalmat az Amasil®Combi kezelés adta, 241,6 g/kg sz.a. és 236,1 g/kg sz.a. között. Az anaerob fázisban a tejsav mennyisége csökkent ( $P<0,05$ ) a kezelés hatására, a legtöbb tejsavat a kontroll szilázsban mérték, 45,1 g/kg a szárazanyagban, a legkevesebbet az

Amasil kombinációban, 43,2 g/kg sz.a. Az ecetsav-koncentráció ugyancsak csökkent ( $P<0,05$ ). A kontroll szilázs tartalmazta a legtöbb ecetsavat, 21,6 g/sz.a. kg-ot, a legkevesebbet, 17,5 g/kg sz.a.-ot az Amasil®Combi kezelésű szilázs. Az összes kezelt szilázsban csökkent az etanol, a legtöbbet a kontroll tartalmazta, 1,6 g/kg sz.a., a legkevesebbet az Amasil®Combi, 0,8 g/kg a szárazanyagban. A kémiai adalékanyagok növelték ( $P<0,05$ ) a vízben oldható cukor mennyiségét az anaerob fázisban, a legtöbb az Amasil®Combi kezelésű, 35,1 g/kg a szárazanyagban, a legkevesebbet 31,1 g/kg sz.a. a kontroll szilázs tartalmazta. A legkevésbé a nyersfehérje-tartalmat csökkentették ( $P<0,05$ ) a konzerválószeres, ami a kontroll anyagban 203,1 g/kg sz.a. volt, az Amasil®99-es kezelésben pedig 201,3 g/kg sz.a. mutattak ki. Az adalékok csökkentették a pH-értéket és növelték a szilázsok aerob stabilitását.

## INTRODUCTION

Yeasts constitute an important group of fungi occurring in silages. In aerobic conditions they are capable of lactic acid decomposition (natural conservants), whereas in anaerobic conditions, they produce ethanol. Moreover, they can serve as the main factor creating appropriate conditions for the development of mould fungi as well as other unwelcome microflora, which can deteriorate the hygienic condition of silages and lead to organic matter loss (Selwet, 2005).

Another important group is mould fungi, which are the main culprits responsible for the loss in foods and feeds. As pathogens, they reduce the hygienic value of silages (Puschner, 2002). These fungi are characterised by considerable adaptation potentials in the environment and can cause allergies in animals and produce mycotoxins (Creppy, 2002; Rundberget, 2004).

In order to eliminate harmful microflora and improve oxygen stability in silages during the ensiling process of plant material, chemical, biological and enzymatic conservants are recommended to be applied (Kung *et al.*, 2003; Selwet, 2006; Avasi *et al.*, 2006).

The objective of this research project was to ascertain the impact of preparations containing organic acids on yeast and mould fungi cell counts as well as on the improvement of the oxygen stability of silages manufactured from Italian ryegrass.

## MATERIAL AND METHODS

**Plant material:** Silages were prepared from Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). Grass was harvested during the beginning flowering phase from the second cut. The plant material was wilted to the level of 30% DM and ensiled in 4 dm<sup>3</sup> volume laboratory micro-silos. Samples for analyses were collected on the day of silo opening (0 days), whereas the oxygen stability was determined after 7 days of sample exposure to the air reaction (7 days).

**Experimental design:** One silage x 4 diversifying factors (A, B, C, D\*) x 6 replications=24 samples.

A: control without additives, B: Amasil®99, C: Luprosil, D: Amasil®Combi. Doses of all conservants: 4 cm<sup>3</sup>/kg.

**Characterisation of the applied conservants:** Amasil®99 (BASF): active substance — formic acid, molar mass —  $\text{HCOOH}$ : 46.02 g/mol, concentration of active substance — min. 990 g/kg. Luprosil (BASF): active substance — propionic acid, molar mass —  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ : 74.1 g/mol, concentration of active substance — min. 995 g/kg. Amasil®Combi (BASF): active substance — propionic and formic acids, and ammonium ions; concentration of active substance — min. 380 g propionic acid, 340 g formic acid, 80 g ammonium ions.

**Microbiological and chemical analyses:** Microbiological analyses in the presence of mould fungi were conducted on the agar substrate with Bengali rouge (Martin, 1950), yeast cell counts — on the agar with broth (BTL Ltd. Branch of Enzymes and Peptones in Łódź). The concentration of lactic and acetic acids were determined on the Hewlett-Packard HP 1050 liquid chromatographer with a UV detector using the Supelcogel C-610H column (Supelco) and a glass column 2 m long and 0.6 cm diameter with a filler supplied by the Supelco Company type GP 10% SP-120/1%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  on 80/100 Chromosorb WAW. Water soluble carbohydrates (WSC) were determined according to the methodology given by *Mc Donald and Henderson* (1964). Dry matter and crude protein contents were determined by the method of *Gawęcki* (1994), ethanol — according to the method given by *Szebiotko et al.* (1973) and pH — using the ATC pH meter of Hann Instruments.

**Statistical analysis:** Data concerning numbers of mould fungi, yeast cells and chemical parameters in individual silages were subjected to statistical verification. The applied calculations employed the GLM procedure from the SAS package (1999). The significance of differences was verified using the Duncan's and t-Student test (Table 1–8).

Table 1.

**Number of yeast cells ( $10^6$  CFU/g FM) and  
mould fungi ( $10^3$  CFU/g FM) in the silage from Italian ryegrass**

Treatment(1)	Yeasts(2)		Mould fungi(3)	
	0 day(4)	7 day(4)	0 day(4)	7 day(4)
A	17.8 <sup>ab</sup>	37.1 <sup>ab</sup>	11.3 <sup>ab</sup>	28.1 <sup>ab</sup>
B	12.2 <sup>ba</sup>	14.5 <sup>ba</sup>	6.4 <sup>ba</sup>	8.0 <sup>ba</sup>
C	10.6 <sup>ca</sup>	12.7 <sup>ca</sup>	7.4 <sup>ba</sup>	10.8 <sup>bb</sup>
D	8.4 <sup>ca</sup>	9.8 <sup>da</sup>	4.6 <sup>ca</sup>	5.6 <sup>ca</sup>

<sup>abcd</sup>: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P < 0.05(5)$

1. táblázat: Az élesztősejtek ( $10^6$  CFU/g eredeti anyag) és a penészgombák száma ( $10^3$  CFU/g eredeti anyag) olaszperjéből készült szilázsban

kezelés(1), élesztő(2), penészgomba(3), nap(4), <sup>abcd</sup>: azonos betűjelzés esetén, az oszlopon belül; <sup>AB</sup>: azonos betűjelzés esetén a sorok között nincs szignifikáns eltérés  $P < 0,05$  szinten(5)

## RESULTS

Cell counts of yeasts and mould fungi in the silages from Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). The applied preparations were found to reduce the cell

counts ( $P < 0.05$ ) of yeasts and mould fungi in comparison with the control. The employed Amasil®Combi preparation (D) acted as the strongest growth inhibitor for fungi with Luprosil (C) and Amasil®99 (B) preparations exhibiting weaker activities. The applied diversifying factors verified the improvement of silage oxygen stability.

Table 2.

Dry matter content (g/kg DM) in the silage

Treatment(1)	Value(2)	
	0 day(3)	7 day(3)
A	236.1 <sup>AB</sup>	188.2 <sup>AB</sup>
B	238.2 <sup>AB</sup>	220.1 <sup>BB</sup>
C	240.1 <sup>BB</sup>	218.2 <sup>BB</sup>
D	241.6 <sup>AB</sup>	235.4 <sup>CA</sup>

<sup>abcd</sup>: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P < 0.05(4)$

2. táblázat: A szilázs szárazanyag-tartalma (g/kg sz.a.)

kezelés(1), érték(2), nap(3), <sup>abcd</sup>: azonos betűjelzés esetén az oszlopon belül; <sup>AB</sup>: azonos betűjelzés esetén a sorok között nincs szignifikáns eltérés  $P < 0,05$  szinten(4)

Table 3.

Crude protein content (g/kg DM) in the silage

Treatment(1)	Value(2)	
	0 day(3)	7 day(3)
A	203.1 <sup>AB</sup>	180.2 <sup>AB</sup>
B	201.3 <sup>AB</sup>	198.5 <sup>BA</sup>
C	201.8 <sup>AB</sup>	194.2 <sup>BA</sup>
D	202.4 <sup>AB</sup>	199.9 <sup>BA</sup>

<sup>abcd</sup>: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P < 0.05(4)$

3. táblázat: A szilázs nyersfehérje-tartalma (g/kg sz.a.)

lásd 2. táblázat(1–4)

Table 4.

WSC content (g/kg DM) in the silage

Treatment(1)	Value(2)	
	0 day(3)	7 day(3)
A	31.1 <sup>AB</sup>	27.6 <sup>AB</sup>
B	33.2 <sup>AB</sup>	31.2 <sup>BA</sup>
C	34.1 <sup>AB</sup>	32.0 <sup>BA</sup>
D	35.1 <sup>BA</sup>	33.9 <sup>BA</sup>

<sup>abcd</sup>: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P < 0.05(4)$

4. táblázat: A szilázs WSC (vízoldható szénhidrát)-tartalma (g/kg sz.a.)

lásd 2. táblázat(1–4)

Fungal cell counts increased subsequent to the opening of the experimental silos in individual combinations. In case of the control, the yeasts counts ( $P < 0.05$ ) increased by 43% and mould fungi by 60% ; in case of Amasil®99, the yeasts counts ( $P < 0.05$ ) increased by 16%, and mould fungi by 20% ; Luprosil

the yeasts counts increased ( $P<0.05$ ) by 17%, and mould fungi by 31%; Amasil®Combi the yeasts counts increased ( $P<0.05$ ) by 14%, and mould fungi by 17% (Table 1).

Table 5.

**Ethanol content (g/kg DM) in the silage**

Treatment(1)	Value(2)	
	0 day(3)	7 day(3)
A	1.6 <sup>AB</sup>	1.0 <sup>AB</sup>
B	0.9 <sup>BA</sup>	0.7 <sup>BA</sup>
C	0.9 <sup>BA</sup>	0.9 <sup>BA</sup>
D	0.8 <sup>BA</sup>	0.5 <sup>CB</sup>

abcd: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P<0.05(4)$

5. táblázat: A szilázs etanoltartalma (g/kg sz.a.)

lásd 2. táblázat(1–4)

Table 6.

**Lactic acid concentration (g/kg DM) in the silage**

Treatment(1)	Value(2)	
	0 day(3)	7 day(3)
A	45.1 <sup>AB</sup>	39.2 <sup>AB</sup>
B	43.2 <sup>BA</sup>	41.2 <sup>BA</sup>
C	44.0 <sup>BA</sup>	41.6 <sup>BA</sup>
D	44.2 <sup>BA</sup>	43.2 <sup>BA</sup>

abcd: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P<0.05(4)$

6. táblázat: Tejsav-koncentráció a szilázsban (g/kg sz.a.)

lásd 2. táblázat(1–4)

Table 7.

**Acetic acid concentration (g/kg DM) in the silage**

Treatment(1)	Value(2)	
	0 day(3)	7 day(3)
A	21.6 <sup>AB</sup>	28.3 <sup>AB</sup>
B	18.6 <sup>BA</sup>	21.2 <sup>BA</sup>
C	19.0 <sup>BA</sup>	22.4 <sup>BA</sup>
D	17.5 <sup>BA</sup>	19.0 <sup>CA</sup>

abcd: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P<0.05(4)$

7. táblázat: Ecetsav-koncentráció a szilázsban (g/kg sz.a.)

lásd 2. táblázat(1–4)

**Chemical analysis:** The applied conservants improved aerobic stability of silages in aerobic phase. The DM content decreased by 20% ( $P<0.05$ ) in control, with Amasil99 by 8%, Luprosil by 9% and Amasil®Combi by 3% (Fig. 1). The crude protein concentration decreased by 11% ( $P<0.05$ ) in control, with Amasil 99 by 1%, Luprosil by 4% and Amasil®Combi by 1% (Fig. 2).

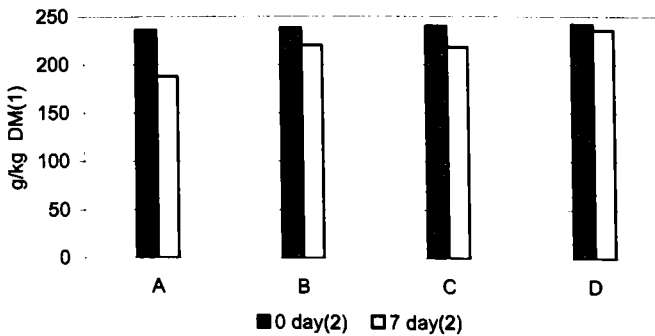
Table 8.

Treatment(1)	Value pH in the silage	
	Value(2)	
	0 day(3)	7 day(3)
A	4.8 <sup>ab</sup>	5.1 <sup>ab</sup>
B	4.2 <sup>ba</sup>	4.6 <sup>ba</sup>
C	4.3 <sup>ba</sup>	4.6 <sup>ba</sup>
D	4.1 <sup>ba</sup>	4.5 <sup>ba</sup>

<sup>abcd</sup>: means in columns; <sup>AB</sup>: means in lines designated with the same letters do not differ significantly at the level of  $P < 0.05$ (4)

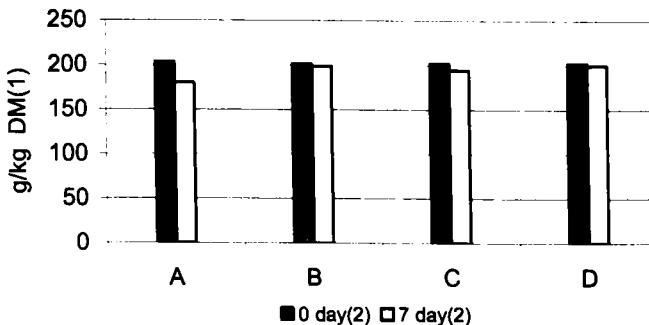
8. táblázat: A szilázs pH-ja  
lásd 2. táblázat(1–4)

Fig. 1.: Dry matter content in the silage



1. ábra: A szilázs szárazanyag-tartalma  
g/kg sz.a.(1), nap(2)

Fig. 2.: Protein content in the silage



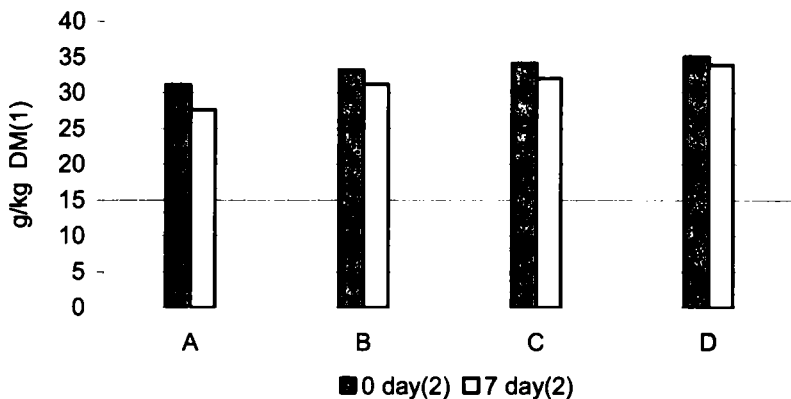
2. ábra: A szilázs nyersfehérje-tartalma  
lásd 1. ábra(1–2)

The WSC content decreased in control by 11% in control, with Amasil99 by 6%, Luprosil by 6% and Amasil®Combi by 3% (Fig. 3). The ethanol concentration decreased ( $P < 0.05$ ) in control by 36% in control, with Amasil99 by 22%, Luprosil by 22% and Amasil®Combi by 31% (Fig. 4). The lactic acid concentration decreased ( $P < 0.05$ ) by 13% in control, with Amasil99 by 5%, Luprosil by



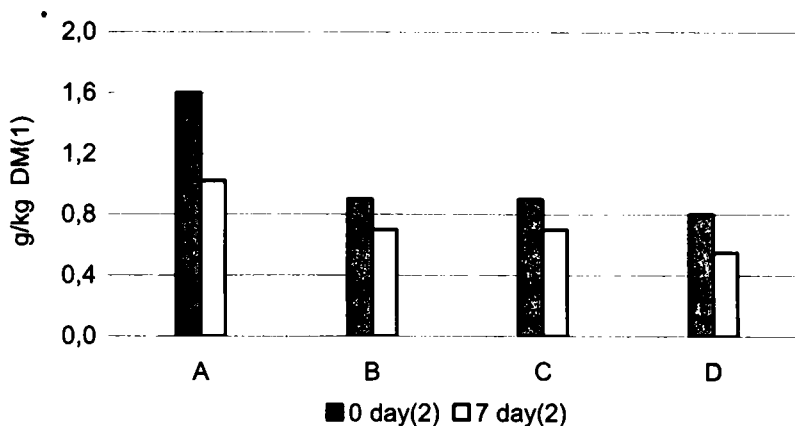
6% and Amasil®Combi by 2% (Fig. 5). The acetic acid concentration increased ( $P<0.05$ ) by 24% in control, with Amasil®99 by 12%, Luprosil by 15% and Amasil®Combi by 8% (Fig. 6). The determined pH values decreased in all samples with conservant preparations. The highest pH values were observed in the control sample (Fig. 7).

Fig. 3.: WSC content in the silage



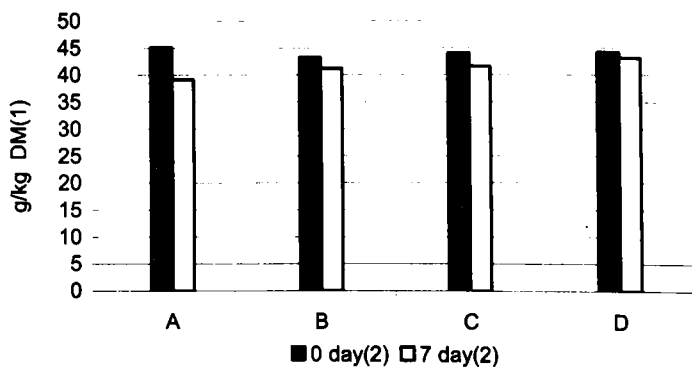
3. ábra: A szilázs vízben oldható szénhidráttartalma  
lásd 1. ábra(1–2)

Fig. 4.: Ethanol content in the silage



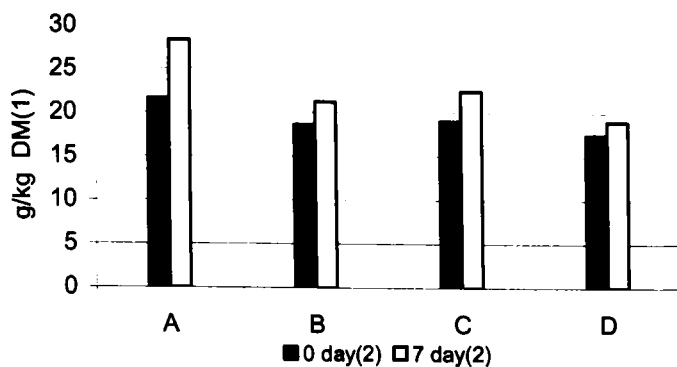
4. ábra: A szilázs etanoltartalma  
lásd 1. ábra(1–2)

Fig. 5.: Lactic acid concentration in the silage



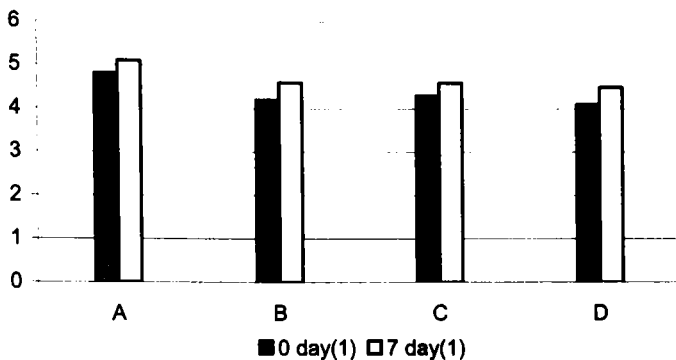
5. ábra: Tejsav-koncentráció a szilázsban  
lásd 1. ábra(1–2)

Fig. 6.: Acetic acid concentration in the silage



6. ábra: Ecetsav-koncentráció a szilázsban  
lásd 1. ábra(1–2)

Fig. 7.: Value pH in the silage



7. ábra: A szilázs pH-ja  
nap(1)

## DISCUSSION

The applied conservants reduced the cell counts of yeasts and mould fungi in the examined silages. Investigations show different effect of organic acids on the development of fungi in silages. *Nishino et al.* (2004) and *Kleinschmit et al.* (2005) failed to show any influence of chemical conservants leading to the reduction of fungi in silages. The application of formic and propionic acids may decrease cell counts of yeasts and mould fungi (*Kung et al.*, 2004; *Selwet*, 2005; *Selwet*, 2006) and, in addition, it improves the oxygen stability of silages (*Kung et al.*, 2004; *Selwet*, 2006).

In anaerobic phase in silages treated with Amasil®99, Luprosil and Amasil®Combi preparations, a higher dry matter content was determined (*Driehuis*, 2000; *Kung et al.*, 2000), and concentration of lactic acid was lower than in the control. *Steidlova and Kalai* (2002) and *Selwet* (2006) demonstrated that conservants increase the concentration of lactic acid in silages. The inclusion of conservants in anaerobic phase reduced the concentration of acetic acid. Similar results were obtained by *Haigh* (1998) and *Kleinschmit et al.* (2005), although *Kung et al.* (2004) in their experiments do not confirm this fact. The application of preparations based on organic acids reduces the content of ethanol in the silage (*Kung et al.*, 2004; *Selwet*, 2006) and the content reduction of this alcohol is very advantageous as it improves the stability of silages. Yeast cell counts usually increase usually in aerobic phase (germination cells) whereas ethanol is being oxidised to acetic acid. The high level of acetic acid results in reduced silage intake by animals. However, this fact is not corroborated by studies conducted by *Kleinschmit et al.* (2005). The supplementation of silages (in anaerobic phase) with formic and propionic acids increases concentrations of water soluble sugars in silage (*Kung et al.*, 2004; *Selwet*, 2005) and, in addition, reduces the content of crude protein, although this fact was not confirmed in experiments carried out by *Haigh* (1998) and *Kleinschmit et al.* (2005). In comparison with the control, the pH of experimental silages was reduced under the influence of diversifying factors. Similar results were reported by *Kung et al.* (2004), *Nadeau et al.* (2000) and *Selwet* (2006), although *Kleinschmit et al.* (2005) failed to observe such an influence.

## CONCLUSIONS

In addition to this chemical conservants containing propionic and formic acid improved the aerobic stability and DM recovery of Italian ryegrass silage and a decrease of the concentration of acetic acid and ethanol in silage was observed. Amasil®Combi was the most effective in WSC recovery of silage in aerobic phase. All the conservants decreased lactic acid concentration in silage in anaerobic phase. In comparison with untreated silage, formic and propionic acids treatment significantly reduced silage pH in anaerobic phase.

## REFERENCES

- Avasi, Z. – Szűcsné, P.J. – Márki-Zayné, I.K. – Korom, S.(2006): Aerobic stability of sorghum-maize mixed silages. 12th Int. Symp. Forage Conserv., Brno, Czech Republic, 192–194.
- Creppy, E.(2002): Update of survey, regulation and toxic effects of mycotoxins in Europe. Toxicol. Letter, 127 19–28.
- Driehuis, F.S.J.W.H. – Oude Elfering, S.(2000): The impact of the quality of silage on animal health and food safety: A review. Vet. Q., 22. 212–216.
- Gawęcki, K.(1994): Ćwiczenia z żywienia zwierząt i paszoznawstwa. Wydawnictwo AR w Poznaniu, 17–18.
- Haigh, P.M.(1998): Effect of additives on grass silage fermentation and effluent production, and on intake and liveweight change of young cattle J. Agric. Eng. Res., 69, 141–148.
- Kleinschmit, D.H. – Schmidt, R.J. – Kung, Jr.L.(2005): The effects of various antifungal additives on the fermentation and aerobic stability of corn silage. J. Dairy. Sci., 88. 2130–2139.
- Kung, Jr.L. – Myers, L. – Neylon, J.M. – Taylor, C.C. – Lazartie, J. – Mills, J.A. – Whiter, A.G. (2004): The effects of buffered propionic acid-based additives alone or combined with microbial inoculation on the fermentation of high moisture corn and whole-crop barley. J. Dairy. Sci., 87. 1310–1316.
- Kung, Jr.L. – Robinson, J.R. – Ranjit, N.K. – Chen, J.H. – Golt, C.M.(2000): Microbial populations, fermentation endproducts, and aerobic stability of barley silage. J. Dairy. Sci., 83. 1479–1486.
- Kung, Jr.L. – Taylor, C.C. – Lynch, M.P. – Neylon, J.M.(2003): The effect of treating alfalfa with *Lactobacillus buchneri* 40788 on silage fermentation, aerobic stability, and nutritive value for lactating dairy cows. J. Dairy. Sci., 86. 336–343.
- Martin, J.P.(1950): Use of acid, rose Bengal, and streptomycin in plate method for estimating soil fungi. Soil Sci., 69. 215.
- Mc Donald, P. – Henderson, A.R.(1964): Determination of water-soluble carbohydrates in grass. J. Sci. Food Agric., 15. 395–398.
- Nadeau, E.M. – Russel, J.R. – Buxton, D.R.(2000): Intake, digestibility, and composition of orchard grass and alfalfa silages treated with cellulase, inoculants and formic acid fed to lambs. J. Anim. Sci., 78. 2980–2989.
- Nishino, N. – Wada, H. – Yoshida, M. – Shiota, H.(2004): Microbial counts, fermentation products, and aerobic stability of whole crop corn and a total mixed ration ensiled with and without inoculation of *Lactobacillus casei* or *Lactobacillus buchneri*. J. Dairy. Sci., 87. 2563–2570.
- Puschner, B.(2002): Mycotoxins. Vet. Clin. Small Anim., 32. 409–419.
- Rundberget, T. – Skaar, I. – Fløaen, A.(2004): The presence of *Penicillium* and *Penicillium* mycotoxins in food wastes. Int. J. Food. Microbiol., 90. 181–188.
- SAS(1999): SAS/STAT User Guide (Release 6.03). SAS Institute Inc., Cary NC.
- Selwet, M.(2005): Effects of preservatives based on formic acid on the development of yeasts and mould fungi in silages. Med. Vet., 61. 349–352.
- Selwet, M.(2006): Effect of organic acids and bacterial-enzymatic preparations on number of fungal populations and silage aerobic stability. Bull. Vet. Inst. Pulawy, 50. 215–220.
- Steidlowska, Ś. – Kalač, P.(2002): Levels of biogenic amines in maize silages. Animal Feed Sci. Technol., 102. 197–205.
- Szebiotko, K. – Słomińska, L. – Wąsowicz, E.(1973): Oznaczanie lotnych kwasów tłuszczowych w kiszonce metodą chromatografii gazowej. Przem. Ferment., 9. 23–25.

Érkezett: 2007. január

Szerző címe: Chair of Agricultural Microbiology,

Author's address: August Cieszkowski Agricultural University in Poznań

60-656 Poznań, Poland

e-mail: miksel70@jay.au.poznan.pl

# ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állattermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közül elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszerű termeléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató céllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(ek)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban (3,5 HD/DD floppy vagy e-mail) és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző 50 különlenyomatot kap.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Tel.: 23-319-133/225; FAX: 23-319-133/120; E-mail: [jgundel@atk.hu](mailto:jgundel@atk.hu) vagy [szerk@atk.hu](mailto:szerk@atk.hu)

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás, 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:

<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

## GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of question's connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version (3.5 HD/DD floppy or E-mail) plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, 50 reprints are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Phone: +36-23-319-133/225; FAX: +36-23-319-133/120; E-mail: [jgundel@atk.hu](mailto:jgundel@atk.hu) or [szerk@atk.hu](mailto:szerk@atk.hu)

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>

---

## ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

**Főszerkesztő (Editor-in-chief):** GUNDEL János (Herceghalom)

**Szerkesztő (Editor):** REGIUSNÉ MÖCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

**A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):**

Elnök (President): BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)  
HABE, F. (Szlovénia)  
HODGES, J. (Ausztria)

FÉBEL Hedvig (Herceghalom)  
FÉSÜS László (Herceghalom)  
HORN Péter (Kaposvár)

RAFAI Pál (Budapest)  
RÁTKY József (Herceghalom)  
SCHMIDT János  
(Mosonmagyaróvár)  
SZABÓ Ferenc (Keszthely)  
SZAKÁLY Sándor (Pécs)  
SZERDAHELYI Károly (Budapest)  
VÁRADI László (Szarvas)  
VERESS László (Debrecen)  
ZSILINSZKY László (Budapest)

NOBORU, M. (Japán)  
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)

INCZE Kálmán (Budapest)  
KESERŐ János (Budapest)  
KOVÁCS József (Keszthely)  
MARTON István (Budapest)  
MÉZES Miklós (Gödöllő)  
MIHÓK Sándor (Debrecen)

**Szerkesztőség,  
kiadóhivatal  
(Editorial and  
publisher office):**

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition  
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.  
T/F: (36) 23-319-133 E-mail: szerk@atk.hu <http://www.atk.hu>

**Felelős kiadó (Publisher):** RÁTKY József, főigazgató

HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata

This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development

**A kiadást támogatja:** Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium,  
(Sponsored by) MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

---

### Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 5500,- Ft (ÁFA-val)

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232-90174-0808 pénzforgalmi jelzőszámra

Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft., 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.

T/F: 1-201-8891; 1-212-5303 E-mail: [batthyany@kultur-press.hu](mailto:batthyany@kultur-press.hu).

Orders may be placed with Batthyány Kultur-Press Ltd., Szilágyi Dezső Square 6. H-1011 Budapest,  
or with any of its representatives abroad

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (??)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István

---